COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 JUIN 1844.

PRÉSIDENCE DE M. ÉLIE DE BEAUMONT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

BOTANIQUE. — *Sur les cèdres de l'Atlas et l'emploi de leur bois dans les constructions mauresques d'Alger;* par M. BORY DE SAINT-VINCENT.

« Une grave indisposition ne m'ayant pas permis d'assister aux séances de l'Académie durant les premiers mois du printemps, je me trouve un peu en retard pour lui faire part des intéressantes communications qui m'ont été faites sur l'Algérie, par M. le capitaine Durieu de Maison-Neuve, membre de la Commission scientifique, et qui explore en ce moment les parties du pays où il ne nous avait pas été possible de pénétrer lorsque nous visitâmes ensemble le nord de l'Afrique.

» Peu de jours avant de tomber malade, j'obtins de M. le maréchal Ministre de la Guerre, de qui la sollicitude éclairée s'étend sur tout ce qui concerne notre belle conquête, que M. Durieu fût renvoyé sur les lieux afin de compléter nos travaux concernant le règne végétal et les diverses branches des sciences qui s'y rattachent, travaux qui s'étaient nécessairement ressentis de la manière dont les choses étaient conduites au temps où nous les commençâmes, c'est-à-dire lorsqu'il ne nous était pas donné de parcourir des con-

trées où l'on pénètre aujourd'hui avec la plus entière sécurité. Pendant quatre mois, et dans la saison la plus favorable, M. Durieu aura pu bien voir ce que nous n'avions pour ainsi dire qu'entrevu, et découvrir une multitude de faits qui nous seraient à jamais demeurés inconnus. Débarqué dans la soirée du 18 mars, ayant dans la journée suivante remis à M. le Gouverneur les lettres de recommandation dont il était porteur, et ayant reçu du maréchal, qui sait si bien apprécier les secours que la botanique peut prêter à l'agriculture, l'assurance que ses recherches seraient puissamment encouragées, notre infatigable et savant collaborateur était, dès le 30, sur la route de la chaîne de montagnes que nous qualifions improprement d'Atlas. Il remarquait en passant par Boufarick, dont nous avions, il y a quatre ans tout au plus, trouvé le séjour quasi pestilentiel, et dont la population entière était presque constamment tourmentée par d'opiniâtres fièvres; il remarquait, dis-je, combien ce lieu s'est assaini depuis qu'une colonisation bien entendue en a fait disparaître les causes d'insalubrité; il ne s'y voit plus un seul malade.

» Parvenu à Blidah, M. Durieu y admira d'abord la rapidité avec laquelle cette ville où nous n'avions naguère laissé que des ruines déplorables se repeuple, se colonise et s'embellit par les soins d'une administration par laquelle rien n'est enfin épargné pour faire disparaître les traces du vandalisme qui pesa si longtemps sur une des plus délicieuses contrées qu'il soit possible de concevoir. Notre infatigable voyageur songea ensuite à gravir sur le point culminant des hautes montagnes au pied desquelles s'étendent les bois d'orangers séculaires qui réalisent aux racines de l'Atlas la tradition du jardin des Hespérides. Il ne choisit pas pour y parvenir la route fréquentée au temps de nos premières excursions, et qui ne conduisait pas même au quart de la hauteur d'une chaîne qu'il ne nous avait été donné d'admirer qu'à distance respectueuse. Cette route, ou mieux ce sentier, ne conduit qu'à Aïn-Tlazid, par corruption *Entelazim*, endroit où dès 1840 l'armée occupait un poste fortifié, parce qu'on en distingue au loin, par le revers méridional, le télégraphe de Medeah, et dont on relevait ou ravitaillait la garnison au moyen de colonnes puissantes qui, dans le trajet, étaient ordinairement accompagnées à coups de fusil par les montagnards insoumis.

» M. Durieu s'achemina par la base de la chaîne à quelques lieues dans l'est, et, tournant brusquement sur sa droite, il commença par escalader un contre-fort vers la cime duquel un Maure nous avait autrefois assuré qu'il existait des cèdres. Il eût fallu alors, pour y parvenir, l'appui d'une colonne de mille à douze cents soldats aguerris; maintenant un Français peut s'y rendre seul, mais il lui faut toujours de douze à treize heures de marche soutenue

pour faire le voyage. Les pentes sont coupées de vallons et de gorges fertiles, fort bien cultivées, ombragées par de nombreux arbres fruitiers; on y chemine à travers de longs vignobles très-bien entendus, « et ce n'est pas sans » surprise, écrit M. Durieu, que je trouvai ceux-ci disposés et taillés absolument selon la méthode employée dans la partie du Périgord où sont » situées mes propriétés. » Les habitants de ces pentes, qui récoltent d'excellents raisins dont ils se promettent bien d'alimenter à l'avenir le marché d'Alger, voyaient passer, sans songer à l'inquiéter, notre botaniste qui demeura convaincu que les indigènes de toutes les parties soumises des trois régences comprennent aujourd'hui combien il est de leur intérêt de vivre en paix avec des conquérants généreux qui, loin de les traiter à la turque, respectent leurs propriétés, donnent de la valeur à celles-ci par le prix toujours exactement payé qu'ils mettent à leurs produits, font droit aux moindres plaintes, et ne châtient que ceux qui méritent d'être châtiés.

» C'est à peu près vers la moitié de la hauteur de la chaîne, par 7 à 800 mètres, que cessent les cultures assez bien entendues, et qu'on ne rencontre plus d'habitations. Des bois de beillotes ou chênes à gland doux succèdent, en s'y entremêlant d'abord, aux pampres, aux abricotiers, aux amandiers, ainsi qu'aux noyers, très-répandus sur des sites assez abondamment peuplés. Peu après, M. Durieu trouva un premier cèdre de la plus belle venue et dont le feuillage était argenté; son vaste tronc, à 2 mètres du sol, se divisait en cinq grosses branches, et n'avait pas moins de 7 mètres de circonférence; sa flèche s'élevait à près de 40. Peu après, la neige persistant sur toute la face septentrionale des monts, il s'en trouvait encore des couches de 1 à 2 mètres d'épaisseur, ce qui, rendant le chemin très-difficile, détermina le savant voyageur à profiter de la première enfracture qu'il rencontra, pour essayer des revers méridionaux; il les trouva entièrement débarrassés des traces d'un hiver qui paraît avoir été assez rigoureux cette année, même de l'autre côté de la Méditerranée. Ici les beillotes disparaissent : le peu de celles qui persistaient jusque dans la région plus élevée, y étaient d'une apparence souffrante; mais les cèdres devenant de plus en plus nombreux et gigantesques, la majestueuse forêt qu'ils composent ne parut plus être interrompue, et, autant que la vue pouvait s'étendre, cette forêt paraissait s'épaissir. Certains ravins abrités et descendant au midi, en recèlent des massifs de la plus grande beauté. Sur les flancs du mamelon culminant et sur le plateau peu étendu qui en couronne le faîte, il en existe d'énormes, et qui doivent être d'un âge prodigieux : ceux-ci résistent depuis bien des siècles à des coups de vent furieux, si l'on en juge par les débris de quelques-uns des arbres les

plus gros qui, par l'effort des ouragans, gisent brisés et déracinés çà et là. On en rencontre aussi plusieurs encore debout, mais brûlés et en partie charbonnés par l'effet de ces incendies qu'allument, vers la fin de la saison sèche, des pâtres barbares; incendies qui se propagent parfois jusqu'en ces régions élevées, et dont nous avons plus d'une fois admiré tristement, dans le calme des nuits d'été, les torrents lumineux circulant au loin sur de vastes étendues de terrain. En cheminant vers l'ouest, toujours à travers la forêt de cèdres qui s'y étend, pour gagner les crêtes aux racines desquelles s'agrandit si rapidement la ville de Blidah, on ne tarde pas à reconnaître qu'un autre danger menace de destruction les arbres les plus majestueux. Les montagnards auxquels les colons demandent le bois de construction nécessaire aux maisons, qui s'élèvent comme par enchantement, coupent sans choix tout arbre qui se trouve à proximité, et détruisent souvent, pour en obtenir la plus médiocre pièce de charpente, des colosses de végétation respectés par mille tempêtes. Trouvant la matière bonne à exploiter, l'imprudente coignée des indigènes n'eût pas tardé à y causer de notables dégâts; mais cet inconvénient signalé par M. Durieu au retour de son excursion, l'administration, qui veille maintenant avec la plus louable sollicitude au bien de la contrée, s'est hâtée de prendre des mesures pour régulariser la coupe des bois, en veillant à ce que ceux dont se couronne l'Atlas ne soient plus abattus indistinctement.

» Au temps même de la domination turque en Barbarie, le bois de cèdre, que les savants de l'Europe ne soupçonnaient seulement pas y abonder, était fort employé dans Alger même, concurremment avec les troncs de certains genévriers (*Juniperus phœnicea* et *oxicedrus*, L.) qui viennent assez gros dans les dunes de quelques points des côtes. On employait surtout les branches cylindriques, qui n'ont que de 5 à 6 pouces de diamètre ou un peu plus, et par tronçons de quelques pieds de longueur, pour soutenir obliquement les saillies produites, en dehors des maisons mauresques, par la place qu'y occupe le divan, meuble indispensable dans la longueur des appartements étroits où se plaisent les familles musulmanes. Ce sont des pièces pareilles, des mêmes bois, qui servent aussi comme d'arcs-boutants, entre les côtés des rues si étroites d'une ville où toutes les maisons s'appuient les unes contre les autres, et deviennent pour ainsi dire solidaires par le secours de ces sortes de bûches que les passants voient à hauteurs diverses au-dessus de leur tête, fixées en travers d'un mur à l'autre, d'une manière si disgracieuse, mais pourtant fort motivée par la fréquence des tremblements de terre et la nature des matériaux qui entrent dans les con-

structions. C'est en examinant de telles solives, et en reconnaissant que la plupart étaient en bois de cèdre, que j'eus, dès les premiers jours de mon arrivée en Afrique, l'idée que l'arbre jusqu'alors réputé comme propre aux montagnes de la Syrie, pouvait aussi croître sur celles que l'on distinguait de la terrasse de ma propre habitation.

» Malgré les causes de destruction qui semblent menacer quelques parties des forêts de cèdre dont se couronne l'Atlas, et desquelles l'Europe ignorait jusqu'à ces derniers temps l'existence à une si petite distance d'Alger, ces forêts, convenablement aménagées, devront, loin de s'amoindrir, s'étendre au contraire sur toute la haute région de notre Afrique : car telle est la facilité avec laquelle se reproduisent d'eux-mêmes les arbres précieux qui en forment l'essence, que M. Durieu vit de toutes parts et autour de lui leur germination naissante s'étaler sur le sol en pompeuses rosettes du vert le plus suave. Ainsi, lorsque les forêts dont le mont Liban tira son antique célébrité auront entièrement disparu, ce qui, au dire des voyageurs modernes, doit incessamment arriver, celles de l'Algérie, dans une autre partie du monde où nul n'en avait signalé l'existence, perpétueront l'arbre pour ainsi dire sacré dont le plus sage des roi juifs tira les charpentes du temple qu'il élevait au culte de son Dieu.

» Il est maintenant évident pour M. Durieu qu'il n'existe point deux espèces de cèdres, comme on l'avait présumé d'après des renseignements entièrement inexacts. On imaginait un cèdre de feuillage obscur comme celui qui fait époque vers le sommet du Jardin du Roi, et un autre cèdre de feuillage argenté. On s'était même hâté de publier la figure de l'un et de l'autre. Il sera maintenant difficile de considérer, même comme de simples variétés, ces deux prétendues espèces. La coloration des cèdres tient à diverses circonstances, et principalement à l'âge de chacun : « En effet, dit notre savant voyageur, j'ai observé une grande quantité d'arbres qui, sur le même tronc et sur les mêmes branches, présentaient les deux teintes fort tranchées avec des nuances intermédiaires. Quelques pieds cependant, mais c'étaient les plus grands, conséquemment les plus vieux, n'offraient que la couleur argentée d'une manière tranchante, ce qui leur donnait un aspect tout particulier. » La caducité se manifesterait donc aussi dans le cèdre par la blancheur?

» Quand, le 3 avril, M. Durieu herborisait paisiblement dans des régions où l'on n'eût pas osé supposer, il y a deux ans, qu'un Européen pût jamais s'aventurer, la chaleur était forte dans la plaine de la Métidja, qui semblait se dérouler sous ses pieds. Le thermomètre, à l'ombre, sur le midi, mar-

quait 22 degrés jusque dans Blidah. Sur le point culminant de l'Atlas, où la neige représentait 0, un thermomètre de comparaison suspendu aux branches d'un cèdre à distance du sol, garanti du soleil, et par un calme atmosphérique complet, se tenait à 12 degrés.

» Passant, pour descendre des hauteurs qu'il avait parcourues, par Aïn-Tlazid, point déjà comparativement assez bas, où les cèdres ont disparu, et peu après lequel les beillotes cessent pour céder le terrain aux arbres fruitiers, M. Durieu voulut vérifier si une source voisine, réputée glaciale, était aussi froide qu'elle nous l'avait paru en 1842; son thermomètre, qui, à l'air libre, marquait 20 degrés, ayant été plongé dans l'eau, tomba à 10 en moins d'un quart d'heure. »

CALCUL INTÉGRAL. — *Mémoire sur la substitution des fonctions non périodiques aux fonctions périodiques dans les intégrales définies; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« On sait qu'une intégrale définie est toujours équivalente au produit de la différence entre les limites par une quantité comprise entre la plus petite et la plus grande valeur de la fonction sous le signe $\int$ supposée réelle. Dans le cas où cette fonction conserve constamment le même signe pour des valeurs de la variable comprises entre les deux limites, la proposition que nous venons de rappeler fournit à la fois et le signe de l'intégrale définie, et deux quantités entre lesquelles sa valeur numérique se trouve comprise. Il n'en est plus ainsi dans le cas où la fonction sous le signe $\int$ est une fonction périodique qui change plusieurs fois de signe entre les limites. On conçoit donc qu'il peut être souvent utile de substituer, dans les intégrales définies, des fonctions non périodiques à des fonctions périodiques. On y parvient à l'aide de la méthode qui se trouve exposée dans mon Mémoire de 1814 sur le passage du réel à l'imaginaire. Mais l'application de cette méthode exige quelquefois des artifices d'analyse qu'il convient de signaler. Ces artifices conduisent d'ailleurs à des résultats qui ne sont pas sans importance, spécialement à une transformation remarquable de certaines intégrales que l'on rencontre en astronomie, et de diverses transcendantes qui comprennent ces intégrales comme cas particulier. C'est ce que l'on verra dans le présent Mémoire.

ANALYSE.

§ Ier. — *Sur le passage des intégrales indéfinies aux intégrales définies.*

» Soient $F(x)$ et $f(x)$ deux fonctions telles que l'on ait

$$(1)\qquad D_x F(x) = f(x);$$

on aura encore

$$(2)\qquad \int f(x)\,dx = F(x) + \text{constante};$$

et l'équation (2) fournira ce qu'on appelle la valeur de l'intégrale indéfinie

$$\int f(x)\,dx.$$

Si d'ailleurs on nomme

$$x_0,\ X$$

deux valeurs réelles de x; alors, en passant de l'intégrale indéfinie

$$\int f(x)\,dx$$

à l'intégrale définie

$$\int_{x_0}^{X} f(x)\,dx,$$

on trouvera généralement

$$(3)\qquad \int_{x_0}^{X} f(x)\,dx = F(X) - F(x_0).$$

Toutefois l'équation (3) suppose que la fonction $f(x)$ reste finie et continue par rapport à la variable x, depuis la limite $x = x_0$ jusqu'à la limite $x = X$. Si cette même fonction devenait infinie pour une valeur a de x comprise entre ces mêmes limites, alors, ainsi que nous l'avons dit ailleurs, la notation

$$(4)\qquad \int_{x_0}^{X} f(x)\,dx$$

devrait être considérée comme propre à représenter la limite vers laquelle

converge la somme

$$(5)\qquad \int_{x_0}^{a-\varepsilon} f(x)\,dx + \int_{a+\varepsilon'}^{X} f(x)\,dx,$$

tandis que les nombres ε, ε' s'approchent indéfiniment de zéro. Cette limite pourrait d'ailleurs être finie ou infinie, ou même indéterminée. Car, dans certains cas, elle dépendra du rapport $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$, ou plutôt de la limite de ce rapport; et alors la valeur principale de l'intégrale sera celle qu'on obtiendra en posant $\varepsilon' = \varepsilon$, ou, ce qui revient au même, $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon} = 1$.

» Dans mes divers ouvrages ou Mémoires, j'ai particulièrement recherché ce qui arrive quand on suppose que la fonction $f(x)$ devient infinie dès qu'elle cesse d'être continue. Mais il peut arriver qu'une solution de continuité dans la fonction $f(x)$ corresponde à une valeur a de x pour laquelle cette fonction $f(x)$, ou du moins la fonction primitive dont $f(x)$ est la dérivée, passe brusquement d'une valeur finie à une autre; alors, en posant toujours

$$\int f(x)\,dx = \mathrm{F}(x) + \text{constante},$$

on verra les deux quantités

$$\mathrm{F}(a-\varepsilon), \qquad \mathrm{F}(a+\varepsilon'),$$

converger vers deux limites différentes, tandis que les nombres ε, ε' s'approcheront indéfiniment l'un et l'autre de zéro. Nommons Δ la différence de ces limites, en sorte qu'on ait

$$(6)\qquad \Delta = \lim.[\mathrm{F}(a+\varepsilon') - \mathrm{F}(a-\varepsilon)].$$

Comme on tirera de la formule (3)

$$\int_{x_0}^{a-\varepsilon} f(x)dx = \mathrm{F}(a-\varepsilon) - \mathrm{F}(x_0),$$

$$\int_{a+\varepsilon'}^{X} f(x)dx = \mathrm{F}(X) - \mathrm{F}(a+\varepsilon'),$$

il est clair que l'intégrale (4), considérée comme limite de l'expression (5),

aura pour valeur

$$F(X) - F(x_0) - \Delta.$$

Donc à la formule (3) on devra substituer la suivante

$$(7) \qquad \int_{x_0}^{X} f(x)\,dx = F(X) - F(x_0) - \Delta,$$

Δ représentant l'*accroissement instantané* qu'acquiert la fonction $F(X)$, tandis que la différence $x - a$ passe du négatif au positif.

» Si, tandis que la variable x passe de la limite x_0 à la limite X, la fonction $F(x)$ devenait successivement discontinue pour diverses valeurs

$$a,\ b,\ c,\ldots$$

de cette variable, alors, évidemment, l'équation (10) continuerait encore de subsister, pourvu que l'on posât

$$(8) \qquad \Delta = \Delta_a + \Delta_b + \Delta_c + \ldots,$$

$\Delta_a, \Delta_b, \Delta_c, \ldots$ désignant les accroissements instantanés que prendrait successivement la fonction $F(x)$, tandis que la différence $x - a$, ou $x - b$, ou $x - c, \ldots$ passerait du négatif au positif.

» Pour montrer une application des principes que nous venons d'établir, supposons

$$(9) \qquad F(x) = \left[1 - he^{(a-x)\sqrt{-1}}\right]^s e^{mx\sqrt{-1}},$$

a, m, h, s désignant quatre quantités dont les deux dernières soient positives ; et considérons l'intégrale définie

$$\int_0^{2\pi} f(x)\,dx,$$

la valeur de $f(x)$ étant toujours donnée par la formule

$$f(x) = D_x F(x).$$

Si le nombre h reste inférieur à l'unité, alors, en vertu des principes que j'ai développés dans le chapitre VIII de l'*Analyse algébrique*, la fonction $F(x)$, déterminée par l'équation (9), restera fonction continue de x, depuis la

limite $x = 0$, jusqu'à la limite $x = 2\pi$; et l'on tirera de l'équation (3)

$$(10) \qquad \int_0^{2\pi} f(x)\,dx = F(2\pi) - F(0).$$

Ajoutons que le nombre h étant, par hypothèse, inférieur à l'unité, on aura identiquement, 1° pour des valeurs positives de $\sin(x-a)$,

$$\left[1 - he^{(a-x)\sqrt{-1}}\right]^s = (\sqrt{-1})^s \left\{-\left[1 - he^{(a-x)\sqrt{-1}}\right]\sqrt{-1}\right\}^s;$$

2° pour des valeurs négatives de $\sin(x-a)$,

$$\left[1 - he^{(a-x)\sqrt{-1}}\right]^s = (-\sqrt{-1})^s \left\{\left[1 - he^{(a-x)\sqrt{-1}}\right]\sqrt{-1}\right\}^s.$$

Donc, au lieu de supposer la fonction $F(x)$ déterminée par l'équation (9), on pourra la supposer déterminée, 1° pour $\sin(x-a) > 0$, par la formule

$$(11) \qquad F(x) = (\sqrt{-1})^s \left\{-\left[1 - he^{(a-x)\sqrt{-1}}\right]\sqrt{-1}\right\}^s e^{mx\sqrt{-1}};$$

2° pour $\sin(x-a) < 0$, par la formule

$$(12) \qquad F(x) = (-\sqrt{-1})^s \left\{\left[1 - he^{(a-x)\sqrt{-1}}\right]\sqrt{-1}\right\}^s e^{mx\sqrt{-1}}.$$

Or, quoique au premier abord, il semble désavantageux de substituer, pour la détermination de la fonction $F(x)$, le système des formules (11) et (12) à la seule formule (9), toutefois, dans la réalité, cette substitution offre un avantage très-réel et qu'il importe de signaler. En effet, la formule (9) suppose nécessairement que le binôme

$$1 - h\cos ax$$

reste positif, et lorsqu'on a simultanément

$$h > 1, \quad 1 - h\cos ax < 0,$$

cette formule doit être supprimée avec la notation

$$\left[1 - he^{(a-x)\sqrt{-1}}\right]^s,$$

qui cesse d'offrir, dans ce cas, un sens déterminé. Mais, dans ce cas même, les seconds membres des formules (11) et (12) présenteront des valeurs com-

plétement définies. Seulement la fonction $F(x)$, déterminée par le système de ces deux formules, deviendra discontinue pour $x = a$, et variera brusquement, tandis que la différence $x - a$ passera du négatif au positif, en recevant, dans ce cas, l'accroissement instantané

$$\Delta = \left[(\sqrt{-1})^{2s} - (-\sqrt{-1})^{2s}\right](h-1)^s e^{ma\sqrt{-1}}. \tag{13}$$

Donc, en supposant $h > 1$, et Δ déterminé par l'équation (13), ou, ce qui revient au même, par la suivante

$$\Delta = 2(h-1)^s e^{ma\sqrt{-1}} \sin \pi s.\sqrt{-1}, \tag{14}$$

on devra substituer à la formule (10) cette autre formule

$$\int_0^{2\pi} f(x)\,dx = F(2\pi) - F(0) - \Delta. \tag{15}$$

» Si la quantité m se réduisait à un nombre entier, alors, en vertu de chacune des formules (11), (12), le facteur $F(x)$ ne changerait pas de valeur, tandis que l'on ferait croître l'arc x d'une circonférence entière 2π. On aurait donc alors

$$F(2\pi) = F(0);$$

en sorte qu'on devrait réduire l'équation (10) à celle-ci :

$$\int_0^{2\pi} f(x)\,dx = 0, \tag{16}$$

et l'équation (15) à la suivante,

$$\int_0^{2\pi} f(x)\,dx = -\Delta. \tag{17}$$

§ II. — *Sur le passage du réel à l'imaginaire.*

» Soit

$$x = re^{p\sqrt{-1}} \tag{1}$$

une variable imaginaire, dont r représente le module, et p l'argument. Soit de plus

$$f(x)$$

une fonction donnée de cette variable imaginaire. On aura généralement

$$(2) \qquad \mathrm{D}_r f(x) = \frac{1}{r\sqrt{-1}} \mathrm{D}_p f(x).$$

Si d'ailleurs

$$f(x) = f\left(re^{p\sqrt{-1}}\right)$$

reste fonction continue des variables r et p, entre les limites

$$r = r_0, \quad r = r_1, \quad p = p_0, \quad p = p_1,$$

alors, par deux intégrations successives, effectuées entre ces limites, on tirera de la formule (2)

$$(3) \int_{p_0}^{p_1} \left[f\left(r_1 e^{p\sqrt{-1}}\right) - f\left(r_0 e^{p\sqrt{-1}}\right)\right] dp = \frac{1}{\sqrt{-1}} \int_{r_0}^{r_1} \left[f\left(re^{p_1\sqrt{-1}}\right) - f\left(re^{p_0\sqrt{-1}}\right)\right] \frac{dr}{r}.$$

» Supposons maintenant que la fonction

$$f\left(re^{p\sqrt{-1}}\right)$$

cesse, une ou plusieurs fois, d'être continue entre les limites données, et que chaque fois elle change brusquement de valeur; les accroissements instantanés qu'elle recevra pour diverses valeurs de r ou de p, devront être [*voir* le § I[er]] successivement retranchées de la fonction placée sous le signe $\int$, dans le premier ou dans le second membre de l'équation (3).

» Supposons, pour fixer les idées, que

$$f\left(re^{p\sqrt{-1}}\right)$$

reste toujours, entre les limites $r = r_0$, $r = r_1$, fonction continue de r; mais que, p venant à varier entre les limites p_0, p_1, la même fonction devienne discontinue pour diverses valeurs intermédiaires

$$\alpha, \ 6, \ \gamma, \ldots$$

de la variable p, et reçoive l'accroissement instantané

$$\Delta_\alpha, \quad \text{ou} \quad \Delta_6, \quad \text{ou} \quad \Delta_\gamma, \ldots,$$

tandis que la différence

$$p - \alpha, \quad \text{ou} \quad p - 6, \quad \text{ou} \quad p - \gamma, \ldots$$

passe du négatif au positif. Alors à l'équation (3) on devra substituer la suivante

$$(4)\qquad \left\{\begin{aligned} &\int_{p_0}^{p_1}\left[f(r_1 e^{p\sqrt{-1}}) - f(r_0 e^{p\sqrt{-1}})\right]dp \\ &= \frac{1}{\sqrt{-1}}\int_{r_0}^{r_1}\left[f(re^{p_1\sqrt{-1}}) - f(re^{p_0\sqrt{-1}})\right]\frac{dr}{r} - \frac{1}{\sqrt{-1}}\int_{r_0}^{r_1}\Delta\frac{dr}{r}. \end{aligned}\right.$$

la valeur de Δ étant

$$(5)\qquad \Delta = \Delta_\alpha + \Delta_\beta + \Delta_\gamma + \ldots.$$

» Si, pour fixer les idées, on suppose

$$p_0 = 0, \qquad p_1 = 2\pi;$$

et si d'ailleurs la fonction

$$f(re^{p\sqrt{-1}})$$

reprend, pour $p = 2\pi$, la même valeur que pour $p = 0$, l'équation (4) donnera

$$(6)\qquad \int_0^{2\pi}\left[f(r_1 e^{p\sqrt{-1}}) - f(r_0 e^{p\sqrt{-1}})\right]dp = \sqrt{-1}\int_{r_0}^{r_1}\Delta\frac{dr}{r}.$$

Si de plus on prend

$$r_0 = 0, \qquad r_1 = 0,$$

et si l'on suppose que la fonction

$$f(re^{p\sqrt{-1}})$$

s'évanouisse avec r, l'équation (6) donnera simplement

$$(7)\qquad \int_0^{2\pi} f(e^{p\sqrt{-1}})\,dp = \sqrt{-1}\int_0^1\Delta\frac{dr}{r}.$$

§ III. — *Sur la substitution de fonctions non périodiques à des fonctions périodiques dans les intégrales définies.*

» Les formules établies dans les paragraphes précédents fournissent, comme on l'a dit dans le préambule de ce Mémoire, les moyens de trans-

former des fonctions périodiques en fonctions non périodiques dans un grand nombre d'intégrales définies, et en particulier dans celles qui représentent les coefficients de développements ordonnés suivant des puissances entières d'exponentielles trigonométriques. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» Soit $\mathcal{F}(p)$ une fonction donnée de l'angle p. En développant cette fonction suivant les puissances entières de l'exponentielle

$$e^{p\sqrt{-1}},$$

on trouvera généralement, comme l'on sait,

$$\mathcal{F}(p)=\sum \mathcal{A}_m e^{mp\sqrt{-1}}, \tag{1}$$

la valeur de $\mathcal{A}_m$ étant

$$\mathcal{A}_m=\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\mathcal{F}(p)e^{-mp\sqrt{-1}}dp, \tag{2}$$

ou, ce qui revient au même,

$$\mathcal{A}_m=\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\mathcal{F}(-p)e^{mp\sqrt{-1}}dp, \tag{3}$$

et le signe $\sum$ s'étendant à toutes les valeurs entières, positives, nulle ou négatives de m. On tirera d'ailleurs de la formule (2), en y remplaçant m par $-m$,

$$\mathcal{A}_{-m}=\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\mathcal{F}(p)e^{mp\sqrt{-1}}dp. \tag{4}$$

Or, dans les intégrales définies qui représentent ici les coefficients

$$\mathcal{A}_m, \quad \mathcal{A}_{-m},$$

les fonctions placées sous le signe $\sum$ sont généralement des fonctions périodiques qui changent plusieurs fois de signe entre les limites des intégrations, en sorte qu'on ne pourra ni calculer des valeurs approchées de ces coefficients, ni même trouver leurs signes, sans recourir à une détermination souvent pénible des intégrales. Pour faire disparaître cet inconvénient, il importe de pouvoir, au besoin, remplacer dans les intégrales dont il s'agit les fonctions périodiques placées sous le signe $\int$ par des fonctions non pé-

riodiques. On y parviendra effectivement dans un grand nombre de cas, à l'aide des formules établies dans les §§ Ier et II.

» Supposons d'abord, pour fixer les idées,

$$\mathfrak{F}(p) = [1 - \mathrm{a}e^{(\alpha-p)\sqrt{-1}}]^s, \tag{5}$$

a, s désignant deux quantités positives dont la première soit inférieure à l'unité. On pourra substituer à la formule (5), qui subsiste quel que soit p, le système de deux autres formules, en supposant, pour des valeurs positives de $\sin(p-\alpha)$,

$$\mathfrak{F}(p) = (\sqrt{-1})^s \{-[1 - \mathrm{a}e^{(\alpha-p)\sqrt{-1}}]\sqrt{-1}\}^s, \tag{6}$$

et pour des valeurs négatives de $\sin(p-\alpha)$,

$$\mathfrak{F}(p) = (-\sqrt{-1})^s \{[1 - \mathrm{a}e^{(\alpha-p)\sqrt{-1}}]\sqrt{-1}\}^s. \tag{7}$$

Cela posé, $\mathcal{A}_m$ se réduira simplement à zéro. Mais l'équation (4), jointe à la formule (7) du § II, donnera

$$\mathcal{A}_{-m} = \frac{\sqrt{-1}}{2\pi} \int_0^1 \Delta \frac{dr}{r}, \tag{8}$$

la valeur de Δ étant nulle, pour $r > \mathrm{a}$, et déterminée, dès que l'on aura $r < \mathrm{a}$, par la formule

$$\Delta = 2r^m e^{m\alpha\sqrt{-1}} \left(\frac{\mathrm{a}}{r} - 1\right)^s \sin \pi s . \sqrt{-1}. \tag{9}$$

On trouvera en conséquence

$$\mathcal{A}_{-m} = -\frac{\sin \pi s}{\pi} e^{m\alpha\sqrt{-1}} \int_0^{\mathrm{a}} r^{m-1} \left(\frac{\mathrm{a}}{r} - 1\right)^s dr. \tag{10}$$

D'ailleurs, en remplaçant r par ar, on tirera de la formule (10)

$$\mathcal{A}_{-m} = -\frac{\sin \pi s}{\pi} \mathrm{a}^m e^{m\alpha\sqrt{-1}} \int_0^1 r^{m-s-1} (1-r)^s dr. \tag{11}$$

Il est aisé de reconnaître que la formule (11) subsiste pour toute valeur de s à laquelle correspond une valeur finie de l'intégrale comprise dans le second membre. Donc elle s'étend au cas même où l'exposant s deviendrait négatif, en demeurant compris entre les limites 0, -1.

» Au reste, il est facile de vérifier directement la formule (11). En effet, le coefficient $\mathcal{A}_{-m}$ de la $m^{\text{ième}}$ puissance de l'exponentielle

$$e^{p\sqrt{-1}},$$

dans le développement de la fonction (5), est évidemment le produit de l'expression

$$a^m e^{m\alpha\sqrt{-1}},$$

par

$$(-1)^m \frac{s(s-1)\ldots(s-m+1)}{1.2\ldots m} = -\frac{\Gamma(m-s)}{\Gamma(-s)\,\Gamma(s+1)}.$$

On aura donc

$$(12) \qquad \mathcal{A}_{-m} = -\frac{\Gamma(m-s)}{\Gamma(-s)\,\Gamma(m+1)}\, a^m e^{m\alpha\sqrt{-1}}.$$

et, comme on a aussi

$$(13) \qquad \frac{\pi}{\sin \pi s} = \Gamma(s)\,\Gamma(1-s) = -\Gamma(-s)\,\Gamma(s+1),$$

on tirera de la formule (11), jointe aux équations (12) et (13),

$$(14) \qquad \int_0^1 r^{m-s-1}(1-r)^s\, dr = \frac{\Gamma(m-s)\,\Gamma(s+1)}{\Gamma(m+1)}.$$

Or l'équation (14) est effectivement exacte, et s'accorde avec la formule connue

$$(15) \qquad \int_0^1 r^{m-1}(1-r)^{n-1}\, dr = \frac{\Gamma(m)\,\Gamma(n)}{\Gamma(m+n)},$$

qui subsiste pour toutes les valeurs positives entières ou fractionnaires, ou même irrationnelles, des deux nombres m, n.

» Dans l'exemple que nous venons de choisir, la valeur de $\mathcal{A}_{-m}$ pouvait se calculer directement, et cette circonstance nous a permis de constater l'exactitude de l'équation particulière que nous avons déduite de nos formules générales. Appliquons maintenant ces mêmes formules à d'autres exemples dans lesquels la valeur de $\mathcal{A}_{-m}$ est inconnue, aussi bien que la valeur de $\mathcal{A}_m$.

» Supposons, en premier lieu,

$$(16) \qquad \mathcal{f}(p) = [1 - 2a\cos(p-\alpha) + a^2]^s,$$

ou, ce qui revient au même,

$$(17)\qquad \mathcal{F}(p) = \left[1 - a e^{(p-\alpha)\sqrt{-1}}\right]^s \left[1 - a e^{(\alpha-p)\sqrt{-1}}\right]^s,$$

α désignant un angle quelconque, a une quantité positive inférieure à 1, et s une autre quantité positive ou une quantité négative comprise entre les limites 0, -1. Alors la valeur de $\mathcal{A}_{-m}$ sera toujours déterminée par la formule (8). Seulement, pour $r < a$, la valeur de Δ se trouvera déterminée, non par l'équation (9), mais par celle-ci :

$$(18)\qquad \Delta = 2r^m e^{m\alpha\sqrt{-1}} \left(\frac{a}{r} - 1\right)^s (1 - ar)^s \sin \pi s . \sqrt{-1}.$$

Donc, à la place des formules (10) et (11), on obtiendra les suivantes :

$$(19)\qquad \mathcal{A}_{-m} = -\frac{\sin \pi s}{\pi} e^{m\alpha\sqrt{-1}} \int_0^a r^{m-1} \left(\frac{a}{r} - 1\right)^s (1 - ar)^s \, dr,$$

$$(20)\qquad \mathcal{A}_{-m} = -\frac{\sin \pi s}{\pi} a^m e^{m\alpha\sqrt{-1}} \int_0^1 r^{m-s-1} (1 - r)^s (1 - a^2 r)^s \, ds.$$

D'ailleurs, m étant positif, pour déduire de l'équation (20) la valeur de $\mathcal{A}_m$, il suffira de changer dans le second membre le signe de $\sqrt{-1}$. L'équation (20) fournit une transformation remarquable de la transcendante

$$(21)\qquad \mathcal{A}_{-m} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \left[1 - 2a \cos(p - \alpha) + a^2\right]^s e^{mp\sqrt{-1}} \, dp.$$

Cette transformation était déjà connue; elle est comprise dans une formule que renferme le Mémoire de notre confrère M. Binet sur les intégrales eulériennes.

» Supposons enfin

$$(22)\qquad \mathcal{F}(p) = \mathcal{P}^s,$$

s étant positif, ou compris entre les limites 0, -1, et $\mathcal{P}$ désignant une fonction entière de $\sin p$, $\cos p$, qui reste toujours positive pour toutes les valeurs réelles de l'angle p. Une analyse semblable à celle que Lagrange a employée dans un Mémoire de 1776, pourra être appliquée à la décomposition de $\mathcal{P}$ en facteurs réels du second degré; et alors, en désignant par k une

constante positive, on trouvera

$$(23)\qquad \mathfrak{P} = \mathrm{k}\,\mathfrak{L}\,\mathfrak{M}\,\mathfrak{N}\ldots,$$

$\mathfrak{L}$, $\mathfrak{M}$, $\mathfrak{N}$,... étant déterminés par des équations de la forme

$$(24)\qquad \begin{cases} \mathfrak{L} = 1 - 2\mathrm{a}\cos(p-\alpha) + \mathrm{a}^2, \\ \mathfrak{M} = 1 - 2\mathrm{b}\cos(p-\beta) + \mathrm{b}^2, \\ \mathfrak{N} = 1 - 2\mathrm{c}\cos(p-\gamma) + \mathrm{c}^2, \end{cases}$$

dans lesquelles on pourra supposer chacune des quantités a, b, c,... comprise entre les limites 0, 1. Cette supposition étant admise, la transcendante

$$(25)\qquad \mathcal{A}_{-m} = \int_0^{2\pi} \mathfrak{P}^s e^{mp\sqrt{-1}}\,dp,$$

pourra être, pour une valeur quelconque du nombre entier m, transformée à l'aide des principes ci-dessus établis. Soient, pour plus de commodité,

$$\mathfrak{M}_\alpha,\ \mathfrak{N}_\alpha,\ldots$$

ce que deviennent les facteurs

$$\mathfrak{M},\ \mathfrak{N},\ldots$$

quand on y remplace l'exponentielle $e^{p\sqrt{-1}}$ par le produit $re^{\alpha\sqrt{-1}}$. Soient pareillement

$$\mathfrak{L}_\beta,\ \mathfrak{N}_\beta,\ldots$$

ce que deviennent les facteurs

$$\mathfrak{L},\ \mathfrak{N},\ldots$$

quand on y remplace l'exponentielle $e^{p\sqrt{-1}}$ par le produit $re^{\beta\sqrt{-1}}$, etc. On trouvera

$$(26)\qquad \mathcal{A}_{-m} = \mathrm{k}^s\,\frac{\sin\pi s}{\pi}\begin{cases} e^{m\alpha\sqrt{-1}}\displaystyle\int_0^{\mathrm{a}}\left(\frac{\mathrm{a}}{r}-1\right)^s(1-\mathrm{a}r)^s\,\mathfrak{M}_\alpha^s\,\mathfrak{N}_\alpha^s\ldots r^{m-1}\,dr \\ +\,e^{m\beta\sqrt{-1}}\displaystyle\int_0^{\mathrm{b}}\left(\frac{\mathrm{b}}{r}-1\right)^s(1-\mathrm{b}r)^s\,\mathfrak{L}_\beta^s\,\mathfrak{N}_\beta^s\ldots r^{m-1}\,dr \\ +\ \text{etc.}\ldots \end{cases}$$

Il est bon d'observer qu'en vertu de la seconde des formules (24), on aura

$$\mathfrak{M} = \left[1 - be^{(p-\theta)\sqrt{-1}}\right]\left[1 - be^{(\theta-p)\sqrt{-1}}\right],$$

par conséquent

$$\mathfrak{M}_\alpha = \left[1 - bre^{(\alpha-\theta)\sqrt{-1}}\right]\left[1 - \frac{b}{r}e^{(\theta-\alpha)\sqrt{-1}}\right],$$

et par suite, pour $r > b$,

(27) $$\mathfrak{M}_\alpha^s = \left[1 - bre^{(\alpha-\theta)\sqrt{-1}}\right]^s\left[1 - \frac{b}{r}e^{(\theta-\alpha)\sqrt{-1}}\right]^s;$$

mais que la formule (27) ne pourra plus fournir la valeur de $\mathfrak{M}_\alpha^s$, dans le cas où r deviendra inférieur à b, et que, dans ce dernier cas, on aura ou

(28) $$\mathfrak{M}_\alpha^s = (\sqrt{-1})^s\left\{-\left[1 - \frac{b}{r}e^{(\theta-\alpha)\sqrt{-1}}\right]\right\}^s\left[1 - bre^{(\alpha-\theta)\sqrt{-1}}\right]^s,$$

ou bien

(29) $$\mathfrak{M}_\alpha^s = (-\sqrt{-1})^s\left\{\left[1 - \frac{b}{r}e^{(\theta-\alpha)\sqrt{-1}}\right)\right\}^s\left[1 - bre^{(\alpha-\theta)\sqrt{-1}}\right]^s,$$

la formule (28) devant être employée quand $\sin(\alpha - \theta)$ sera positif, et la formule (29) quand $\sin(\alpha - \theta)$ sera négatif.

» Si l'on désignait par

$$\mathfrak{M}_\alpha, \quad \mathfrak{N}_\alpha, \ldots$$

ce que deviennent

$$\mathfrak{M}, \quad \mathfrak{N}, \ldots$$

quand on y remplace l'exponentielle $e^{p\sqrt{-1}}$ par le produit $are^{\alpha\sqrt{-1}}$; si pareillement on nommait

$$\mathfrak{L}_\theta, \quad \mathfrak{N}_\theta, \ldots$$

ce que deviennent

$$\mathfrak{L}, \quad \mathfrak{N}, \ldots$$

quand on y remplace $e^{p\sqrt{-1}}$ par le produit $bre^{\theta\sqrt{-1}}$, et ainsi de suite; alors, à la place de la formule (26), on obtiendrait la suivante

(30) $$\mathcal{A}_{-m} = -\frac{k^s \sin \pi s}{\pi}\left\{\begin{array}{l} a^m e^{m\alpha\sqrt{-1}} \displaystyle\int_0^1 \mathfrak{M}_\alpha^s \mathfrak{N}_\alpha^s r^{m-s-1}(1-r)^s(1-a^2 r)^s dr \\ + \text{etc.}\ldots, \end{array}\right.$$

et de cette dernière, jointe aux formules (23), (25), on tirerait

$$(31)\quad \begin{cases} \displaystyle\int_0^{2\pi} \mathfrak{L}^s \mathfrak{M}^s \mathfrak{N}^s \ldots e^{mp\sqrt{-1}}\, dp \\ \displaystyle = -\frac{\mathrm{k}^s \sin \pi s}{\pi} \int_0^1 \left[\mathrm{a}^m e^{m\alpha\sqrt{-1}} \mathfrak{M}_\alpha^s \mathfrak{N}_\alpha^s (1-\mathrm{a}^2 r)^s + \ldots\right] r^{m-s-1} (1-r)^s\, dr. \end{cases}$$

Ajoutons que, m étant positif, il suffira de changer $\sqrt{-1}$ en $-\sqrt{-1}$ dans les seconds membres des équations (26) et (30), pour que ces équations fournissent immédiatement, non plus la valeur de $\mathcal{A}_{-m}$, mais la valeur de $\mathcal{A}_m$.

» Dans l'astronomie, si l'on nomme v la distance de deux planètes m, m', une partie de la fonction perturbatrice, savoir, la partie correspondante à l'action mutuelle de ces planètes, sera proportionnelle à $\frac{1}{v}$. Si d'ailleurs on nomme ψ l'anomalie excentrique relative à la planète m, le carré v^2 sera une fonction entière de $\sin\psi$ et $\cos\psi$, du quatrième degré. Cela posé, les formules (26), (30), ou plutôt celles qu'on en déduira en posant $s = -\frac{1}{2}$, fourniront une transformation remarquable des transcendantes qui représentent les coefficients des puissances entières de l'exponentielle

$$e^{\psi\sqrt{-1}},$$

dans le développement de $\frac{1}{v}$. Après cette transformation, les coefficients dont il s'agit se réduiront à des transcendantes elliptiques.

» Lorsque le nombre m cesse d'être un nombre entier, l'intégrale que renferme l'équation (25) peut encore être transformée, non plus à l'aide de la formule (7), mais à l'aide de la formule (4) du § II; et l'on se trouve ainsi encore conduit à des conclusions importantes que nous développerons dans un autre article. »

M. **Milne Edwards** adresse de Flavigniana (Sicile) un paquet cacheté, contenant quelques résultats pour lesquels il désire prendre date, mais qu'il veut vérifier de nouveau avant de les rendre publics. « Dans peu de temps, dit M. Milne Edwards, j'espère pouvoir donner à l'Académie plus de détails sur mes travaux et probablement aussi sur ceux de M. *de Quatrefages*, qui poursuit avec ardeur ses recherches sur les Mollusques et m'a déjà communiqué diverses observations intéressantes. »

RAPPORTS.

CLIMATOLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. FUSTER, *intitulé :* Recherches sur le climat de la France.

(Commissaires, MM. Gaudichaud, Payen, de Gasparin rapporteur.)

« L'histoire météorologique n'a acquis que depuis bien peu de temps les matériaux qui peuvent lui donner un caractère d'exactitude. Ce n'est que depuis l'invention des instruments destinés à mesurer le degré d'intensité des phénomènes que l'on a pu obtenir quelques données approximatives, et ce n'est que très-récemment que ces instruments ont obtenu, soit dans leur construction, soit dans la manière de les observer, ce degré de précision qui inspire la confiance. Les observations qui nous ont été transmises avant ces derniers perfectionnements ne peuvent être employées qu'après avoir passé au creuset d'une sévère critique. Il y a même plusieurs ordres de phénomènes pour lesquels on n'a pas encore des moyens exacts d'observation, tels que l'évaporation, la vitesse des vents; et d'autres pour lesquels tous les moyens nous manquent, comme quand il s'agit d'apprécier l'intensité de la lumière, élément si important dans les phénomènes de la végétation. Avant l'époque du perfectionnement des instruments météorologiques, l'historien de la climatologie en est réduit à glaner péniblement dans les chroniques quelques faits qu'il est obligé d'interpréter avec plus ou moins de chances d'erreurs.

» Quels sont ceux de ces faits que l'on peut employer utilement, et quel degré de confiance méritent-ils? C'est une question qui vaut la peine d'être examinée.

» On peut rarement avoir confiance dans l'appréciation générale d'un climat faite par un voyageur qui vient d'un climat fort différent : d'abord, parce que ses impressions sont toutes relatives; qu'un habitant des tropiques ne manquera pas de trouver très-rigoureux les hivers de la zone tempérée; que celui de l'Italie se plaindra de ceux de la France septentrionale et de l'Allemagne; ensuite, parce que ce voyageur peut avoir parcouru le pays pendant une période de mois et d'années à intempéries extraordinaires; qu'il peut rencontrer des saisons plus froides, plus humides, ou plus chaudes et plus sèches que les saisons ordinaires; parce que d'autres fois il se sera fait une idée exagérée des rigueurs du climat qu'il visite, et qu'elles ne répondent pas à son attente. Nous ne pouvons donc attacher une grande impor-

tance a ce genre de renseignement qui peut être influencé par tant de causes d'erreurs : les impressions relatives au tempérament et à la sensibilité de l'individu, à ses antécédents et à ses dispositions morales. Mettons donc de côté ces expressions vagues et indéterminées, ces épithètes hasardées de froid et de chaud, qui ne sont que relatives et ne présentent rien d'absolu, et ne nous attachons qu'aux faits caractérisés qui peuvent les accompagner. Il est plusieurs de ces faits qui peuvent avoir une signification positive : nous allons en citer quelques-uns.

» Quand la glace couvre habituellement les rivières chaque année, l'époque de leur congélation et celle de leur dégel est ordinairement bien connue ; et quand elle arrive plus tôt ou plus tard qu'à l'ordinaire, le voyageur ne manque pas d'en être prévenu par les remarques des habitants du pays. Un tel renseignement peut être utilement consulté pour servir à juger du climat. Il en est autrement de la congélation accidentelle des rivières dans le pays où ce phénomène arrive rarement. Il ne dépend pas toujours d'un degré de froid excessif; nous avons vu un des fleuves les plus rapides, le Rhône, couvert d'une couche de glace assez solide pour que les voitures pussent le traverser dans la partie inférieure de son cours, près de Roquemaure, et cela dans des années qui étaient loin d'être les plus froides que nous ayons éprouvées, tandis que la glace ne portait pas dans nos hivers signalés comme les plus rigoureux. C'est que cette congélation dépend de plusieurs circonstances : 1° Si, lors des gelées, le fleuve est dans ses plus basses eaux, il a perdu de sa rapidité, et, en outre, les bas-fonds rétrécissent son lit en plusieurs endroits; dès lors les glaces des débâcles supérieures s'arrêtent plus facilement et parviennent à se souder. 2° S'il survient une débâcle dans le cours supérieur, et qu'elle soit surprise par une nouvelle gelée, les fragments de glace se prennent et couvrent le lit. Ainsi la congélation d'une rivière n'accuse pas alors une température excessive, mais bien plutôt des successions de gel et de dégel, qui occasionnent des débâcles dans les montagnes et lient les glaçons entre eux dans les plaines. Un voyageur qui jugerait de la rigueur du climat par la circonstance de cette congélation accidentelle, pourrait en porter un très-faux jugement.

» Il peut arriver aussi que, d'une époque à l'autre, une rivière puisse devenir plus ou moins sujette à se congeler. Ainsi, après qu'on aura réuni ses eaux dans un seul lit, qu'on aura fait disparaître les bas-fonds, les rétrécissements, elle aura acquis plus de vitesse, aucun obstacle n'arrêtera les glaçons au passage et ne commencera leur entassement; la rivière qui se gelait habituellement pourra ne plus présenter que rarement ce phénomène.

» Les pays à vents violents paraissent aussi avoir une température d'hiver plus rigoureuse que celle qui est annoncée par le thermomètre ; c'est que nous la mesurons par nos sensations, et que le calorique ne pouvant plus s'accumuler autour de notre corps, mais en étant incessamment enlevé, nous éprouvons alors plus de souffrance d'une température relativement peu froide, que si nous étions dans un milieu tranquille avec une température beaucoup plus basse.

» Certaines habitudes populaires tiennent à la permanence de la neige sur la terre, et peuvent servir d'indice de la longueur et la persistance du froid en hiver. L'usage général des traîneaux est en particulier très-caractéristique. Quand dans chaque maison, dans chaque ferme, dans chaque cabane, on trouve des traîneaux et des patins, on peut affirmer que l'hiver du pays a beaucoup de durée.

» En avançant beaucoup vers le nord, on cesse de pouvoir faire des semailles de printemps. Quand le froid se prolonge beaucoup, il ne reste plus assez de temps entre sa cessation et le solstice d'été pour pouvoir cultiver la terre, l'ensemencer et voir mûrir les moissons. Cette circonstance agricole est donc un indice très-sûr de la nature des hivers; comme aussi l'absence de ces semailles printanières vers le midi annonce que l'on entre dans un climat dont les printemps sont généralement secs.

» La végétation étant sous l'influence la plus directe du climat, nous fournira d'excellents matériaux pour établir son caractère météorologique. Ainsi l'existence de palmiers ou d'oliviers dans un pays où ils ne portent pas de fruits, nous annonce que l'hiver y est tempéré, mais que l'été n'y atteint pas le degré de chaleur nécessaire pour amener le fruit à sa perfection. Les faits qui concernent la vigne demandent à être examinés de très-près, car ils sont quelquefois équivoques.

» L'usage général du vin, le prix que l'on attache à cette liqueur en raison de l'éloignement où l'on se trouve des lieux où elle se produit facilement, a étendu fort avant dans le nord la culture de la vigne. La limite de la maturité de ses espèces les plus précoces est mal connue, si nous entendons par maturité cet état de raisin produisant un moût assez sucré pour donner par la fermentation un vin assez alcoolique pour ne pas passer presque immédiatement à la fermentation acide. Le point précis où s'arrête la possibilité d'obtenir, année commune, des vins qui puissent se conserver au moins une année, n'est pas déterminé; mais, en général, il est probable que la culture de la vigne cesse avant d'avoir atteint la limite où l'on n'obtiendrait des moûts assez sucrés que dans des années extraordinaires, et qu'au midi de ce

point extrême, l'extension de la culture dépend des moyens de transport, du régime fiscal, de toutes les circonstances, en un mot, qui peuvent faciliter ou entraver le commerce entre les pays où l'on produit bien et économiquement, et ceux qui ne possèdent pas ces avantages. Ainsi ces limites dépendent surtout de l'état social, et, variables comme lui, ne peuvent être d'un grand poids dans la détermination d'un climat.

» Quant à l'époque de maturité des végétaux dans les questions de climatologie, il est bien important de faire une distinction. On sait que les fruits mûrissent quand ils ont obtenu depuis l'époque du développement des bourgeons, ou mieux encore, dans nos climats, depuis l'époque du renouvellement de leur végétation au printemps, une certaine somme de degrés de chaleur. Quand le climat d'un pays est tel qu'un végétal a reçu cette somme de chaleur aux environs du solstice d'été, il est évident que l'époque précise de la maturité doit varier de très-peu de jours, à cause du fort contingent que chaque jour apporte pour compléter cette somme; mais quand l'époque tombe après le 15 juillet, plus elle s'éloigne et plus l'époque de la maturité peut varier, parce qu'il faut alors un plus grand nombre de jours pour arriver à ce complément. Ainsi, dans le midi de la France, les moissons ne varient pas de huit jours; à Paris, il y a quelquefois plus de quinze jours du terme le plus hâtif à celui qui est le plus éloigné. Dans tous les cas, on aura soin de ne comparer que des graines semées à la même époque, avant ou après l'hiver. On conçoit aussi que, pour les raisins qui mûrissent après l'équinoxe d'automne, les variations doivent être encore plus considérables. On nous a déjà donné le tableau de l'époque des vendanges à Dijon depuis des temps fort reculés, et nous demandons à l'Académie la permission de profiter de cette occasion pour placer ici, pour le conserver, un tableau des vendanges des environs de Paris vers la fin du siècle dernier, que nous trouvons dans les manuscrits de Cotte, déposés à la bibliothèque de la Société royale et centrale d'Agriculture (1).

Années.	Époque de la vendange.	
1767.............	19 octobre,	à Montmorency.
1768.............	6 octobre,	*idem.*
1769.............	2 octobre,	*idem.*
1770.............	15 octobre,	*idem.*
1771.............	7 octobre,	*idem.*

(1) A la fin du journal in-folio, de 1791 à 1805.

Années.	Époque de la vendange.
1772.............	1 octobre, à Montmorency.
1773.............	11 octobre, *idem.*
1774.............	6 octobre, *idem.*
1775.............	25 septembre, *idem.*
1776.............	10 octobre, *idem.*
1777.............	13 octobre, *idem.*
1778.............	28 septembre, *idem.*
1779.............	27 septembre, *idem.*
1780.............	25 septembre, *idem.*
1781.............	10 septembre, *idem.*
1782.............	17 octobre, à Laon.
1783.............	29 septembre, *idem.*
1784.............	21 septembre, *idem.*
1785.............	3 octobre, *idem.*
1786.............	5 octobre, *idem.*
1787.............	15 octobre, *idem.*
1788.............	15 septembre, *idem.*
1789.............	5 octobre, *idem.*
1790.............	27 septembre, à Montmorency.
1791.............	3 octobre, *idem.*
1792.............	8 octobre, *idem.*
1793.............	30 septembre, *idem.*
1794.............	12 septembre, *idem.*
1795.............	5 octobre, *idem.*
1796.............	6 octobre, *idem.*
1797.............	2 octobre, *idem.*
1798.............	17 septembre, *idem.*
1799.............	17 octobre, *idem.*
1800.............	29 septembre, *idem.*
1801.............	1 octobre, *idem.*
1802.............	27 septembre, *idem.*
1803.............	3 octobre, *idem.*
1804.............	27 septembre, *idem.*
1805.............	17 octobre, *idem.*
1806.............	22 septembre, *idem.*
1807.............	24 septembre, *idem.*
1808.............	26 septembre, *idem.*
1809.............	2 octobre, *idem.*
1810.............	4 octobre, *idem.*
1811.............	19 septembre, *idem.*
1812.............	8 octobre, *idem.*
1813.............	7 octobre, *idem.*
1814.............	10 octobre, *idem.*

» Dans cette période de 48 ans, l'époque moyenne de la vendange a été le 2 octobre; l'époque la plus hâtive le 10 septembre, en 1781; l'époque la plus tardive le 19 octobre, en 1767; l'intervalle est de 40 jours; mais on a vu les vendanges faites, en 1787, le 15 octobre, et en 1788, le 15 septembre; en 1805, le 17 octobre, et en 1806, le 22 septembre. Ainsi, d'une année à l'autre, on trouve quelquefois un intervalle de 30 jours.

» Si la maturité du fruit est encore plus retardée, l'époque de la maturité devient encore plus incertaine. Aussi ne cueille-t-on l'olive vraiment mûre que dans les pays où l'on attend qu'elle se détache de l'arbre; mais les inconvénients de ces récoltes successives ont fait préférer de choisir, avant l'hiver, une époque moyenne à laquelle on cueille le fruit plus ou moins mûr, et par conséquent renfermant quelquefois une quantité d'huile moins grande que celle que l'on aurait obtenue d'une parfaite maturité, qui ne serait arrivée qu'au printemps suivant et seulement dans les climats où l'olive n'aurait pas été frappée par la gelée avant l'hiver.

» Les débordements de rivières arrivant coup sur coup, ou ne se renouvelant qu'après un assez long intervalle, ne sont pas non plus des preuves de changements dans un climat. Votre rapporteur a exposé, il y a peu de temps, dans un Mémoire, ce qui avait rapport à ces périodes de longueur indéterminée qui ramènent de certaines successions de météores, bientôt remplacées par d'autres séries. Il ne prolongera pas cette discussion; mais, pour compléter ce qu'il vous avait dit à ce sujet, il croit devoir noter ici les années des grands débordements du Rhône : 1226, 1345, 1352, 1353, 1358, 1433, 1471, 1554, 1566, 1570, 1580, 1581, 1602, 1674, 1679, 1694, 1706, 1711, 1715, 1747, 1754, 1755, 1801, 1810, 1811, 1827, 1840, 1841, 1842, 1843.

» Votre Commission a dû se poser ces règles de critique quand elle a eu à examiner le Mémoire de M. Fuster que vous lui avez confié. Ce Mémoire est intitulé : *Recherches sur le climat de la France*, et les résultats auxquels l'auteur est arrivé seraient de la plus haute importance, s'ils pouvaient être admis tels qu'il vous les a présentés. En effet, selon lui, des changements considérables de climat auraient eu lieu à différentes époques et formeraient de grandes périodes météorologiques où la température aurait passé successivement du froid au chaud et du chaud au froid. Si l'auteur était parvenu à établir solidement l'existence de ces périodes, il aurait fait la découverte la plus inattendue et la plus importante, car non-seulement elle ouvrirait la voie aux recherches sur la périodicité des modifications de l'atmosphère, que l'on n'a basée jusqu'à présent que sur de pures hypothèses, mais encore il expliquerait un grand nombre de faits intimement liés à l'histoire civile des

peuples et à celle des cultures. C'est donc avec une vive curiosité que nous avons étudié ce Mémoire, et avec le plus grand soin que nous avons cherché à apprécier les preuves apportées à l'appui des assertions de l'auteur. On peut résumer ses propositions ainsi qu'il suit :

» 1°. A l'arrivée des Romains dans les Gaules, le climat était froid et humide;

» 2°. Après la conquête, le climat s'adoucit progressivement du sud au nord;

» 3°. Le IXe siècle marque la limite de l'adoucissement du climat; il reste stationnaire pendant 200 ans; mais, vers l'an 1200, il entre dans une période de décroissement progressif de température qui s'est prolongée jusqu'à nos jours.

» M. Fuster appuie son opinion de l'état froid et humide des Gaules lors de la conquête, sur plusieurs passages de César et de Diodore de Sicile. Selon le premier, l'hiver arrivait de bonne heure; il était plus froid que dans la Grande-Bretagne; l'abondance des neiges interceptait les communications entre les peuples du centre du pays; les vents du nord-ouest soufflaient avec violence sur les côtes de l'Océan. Quant à la précocité des hivers, César en parle probablement en les comparant à ceux d'Italie, car nulle part il ne fixe de date précise. L'auteur affirme que ses troupes entraient en quartiers d'hiver à la fin de septembre. Dans un pays sans route, sans abris assurés, serait-il bien étonnant qu'un général qui voulait ménager ses troupes, eût devancé l'époque où la mauvaise saison aurait pu être funeste à leur santé; celle où les débordements des rivières auraient entravé leurs communications? Mais, en lisant attentivement les *Commentaires*, nous trouvons que César met, chaque année, ses troupes en quartiers d'hiver après avoir accompli ses entreprises, et que, nulle part, il ne fixe l'époque de la séparation de son armée, pas même dans les passages indiqués par l'auteur en marge de son Mémoire.

» La neige n'a pas cessé d'intercepter les communications des peuples du centre de la France en hiver. On ne traverse pas certains plateaux de l'Auvergne, du Velay, du Gévaudan, du Limousin pendant une partie de l'hiver, surtout quand il fait des tourmentes de vent, sans courir les plus grands dangers, et l'on compte chaque année plusieurs victimes de leur imprudence. L'hiver continue à être plus froid en France que dans la Grande-Bretagne. La moyenne température de l'hiver est à Londres de 4°,2, à Plimouth de 6°,9, tandis qu'elle n'est à Paris que de 3°,3. Enfin les vents d'ouest soufflent toujours habituellement et violemment sur les côtes de l'Océan.

» Diodore de Sicile nous dit que les hivers des Gaules étaient précoces et longs, que les fleuves et le Rhône lui-même se gelaient et pouvaient porter des voyageurs, et même des armées et des chariots; que le climat des Gaules ne permettait pas la culture de l'olivier, du figuier et de la vigne, et que ses habitants suppléaient au vin par l'hydromel.

» Quant à la congélation des fleuves, et même du Rhône, nous avons vu qu'elle se représente encore quelquefois, et Diodore de Sicile ne dit pas que ce soit un état permanent, se reproduisant tous les hivers; il a recueilli des faits extraordinaires, et ce sont ces faits que l'on raconte aux étrangers et qu'ils constatent le plus volontiers. Nous savons par Justin que l'olivier existait en Provence depuis l'arrivée des Grecs Phocéens; en parlant de la Gaule, Diodore a donc fait abstraction de sa partie méridionale, et il ne nous dit encore que ce que nous voyons de nos jours pour l'olivier et le figuier : nous aurons plus tard occasion de revenir à ce qui concerne la vigne.

» Ainsi, on le voit, les preuves apportées par M. Fuster établissent seulement que le climat des Gaules était dans cette première période à peu près tel qu'il est aujourd'hui; mais cette conclusion ne détruirait pas l'argumentation de l'auteur. Nous avons vu, en effet, qu'à ce climat rigoureux des premiers siècles, il fait succéder un notable adoucissement, après lequel il revient graduellement à sa première rigueur. Ainsi le rapprochement du climat de la France actuelle et celui de la Gaule sous César, prouverait seulement que nous sommes revenus aujourd'hui à notre point de départ. Ce qu'il importe surtout pour lui de constater, c'est la température élevée des hivers qui a succédé pendant une longue période aux hivers plus froids de la première époque et de l'époque actuelle.

» Voici sur quelle série de faits l'auteur établit les preuves de ce nouvel état de choses. Strabon rapporte que la vigne et le figuier ne dépassaient pas, de son temps, les montagnes des Cévennes. Quand Domitien fit arracher les vignes dans les Gaules, elles avaient atteint Autun; enfin, sous Julien, la vigne et le figuier se montraient aux environs de Paris; il est vrai que le figuier n'y passait l'hiver que bien empaillé, comme il le fait encore aujourd'hui. Si l'on ajoute que, d'après le *Misopogon,* la Seine charriait pendant l'hiver des morceaux de glace semblables à des croûtes de marbre, on commencera à ne plus ajouter autant de confiance à la solidité des preuves tirées de l'avancement de la vigne vers le nord. D'autant plus que jusqu'à présent nous la trouvons seulement à la limite où elle arrive encore aujourd'hui, quoique nous venions de constater que, par la détérioration prétendue du climat survenue depuis, nous en soyons revenus à celui qu'avait la

Gaule du temps de César. Mais il est une preuve de l'adoucissement de ce climat dans le IVe siècle qui serait sans réplique, et sur laquelle nous avons cru devoir nous arrêter.

» M. Fuster dit que, dans sa Lettre aux Athéniens, Julien nous apprend que de son temps les blés étaient mûrs au solstice d'été dans le nord de la Gaule. Comme aujourd'hui les moissons n'ont lieu dans ce pays qu'à la fin de juillet, si du temps de cet empereur la maturité du froment était complète à la fin de juin, on ne pourrait plus mettre en doute ce très-notable changement dans la marche des saisons, et nous dispenserions l'auteur de toute autre preuve.

» Nous avons eu recours au passage cité dans la Lettre de l'empereur Julien au peuple et au sénat d'Athènes. Ne voulant pas nous fier complétement à la version latine, nous avons prié M. Maury, sous-bibliothécaire de l'Institut, de vouloir bien vérifier la conformité du texte grec avec cette version. Il est résulté de cette étude, que l'empereur Constance donna ordre à Julien, qui n'était alors que césar, de partir à l'époque du solstice d'été ou d'hiver, selon les variantes du texte qui indiquent ces deux leçons. Après avoir dit qu'il exécuta cet ordre, Julien raconte une longue série d'événements, la prise de Cologne, celle de Strasbourg, le passage des Vosges, la pacification des Gaules. Plusieurs années peuvent s'être ainsi écoulées depuis son départ à l'un des solstices, et au bout de ce temps, il dit que Constance, revenant de Perse, lui donna l'ordre de réunir à Briançon (*Brigantium*) cet énorme approvisionnement de grains s'élevant à 3 millions de médimnes, et d'en disposer en égale quantité tout le long des Alpes cottiennes. Or l'arrivée de Julien dans les Gaules est de l'an 355; celle de la marche de Constance, dont l'arrivée fut prévenue par une proclamation de Julien comme empereur, est de 360; et cependant c'est en rapprochant l'époque de l'arrivée de Julien au solstice d'été, avec celle de la formation de l'approvisionnement réuni pour l'arrivée de Constance; c'est en faisant disparaître tous les faits intermédiaires, que M. Fuster a pu tirer cette induction, que le blé mûrissait alors dans les Gaules au moment du solstice.

» En faisant abstraction, avec l'auteur, de tous les faits intermédiaires, en admettant de plus la leçon qui veut que ce solstice soit celui d'été, il ne serait pas étonnant que les approvisionnements eussent pu être faits en Provence, pays de blé le plus proche, et prélevés sur la moisson de l'année qui se fait encore à la fin de juin. Ainsi, quand même nous consentirions à faire subir au texte de la Lettre de l'empereur une aussi étrange torture, nous n'arriverions pas à établir le fait de la maturité des grains dans la Gaule

septentrionale au solstice d'été. Or, nous le répétons, c'est le fait capital de l'argumentation de l'auteur, et quand il est écarté, il ne reste plus rien de solide pour établir une modification quelconque de climat du temps de l'empereur Julien au nôtre.

» Pour démontrer l'amélioration progressive des siècles suivants, M. Fuster s'appuie sur trois faits : 1° l'extension de la vigne au nord ; 2° la qualité des vins que l'on y recueillait ; 3° l'existence de plusieurs végétaux, tels que l'oranger et le citronnier, dans des parties de la France méridionale où on ne les trouve plus.

» Du IXe siècle au XIIIe, une foule de chartes font mention de vignes dans la Normandie, la Bretagne, la Picardie. Est-il vrai qu'elles en aient été chassées par le climat et non par les convenances sociales et économiques? Mais il y a encore des vignes dans le département de l'Aisne, en Picardie; et le vignoble d'Argence, près de Caen, existe encore en partie à l'heure que nous parlons, quoique chaque année le voie décroître d'étendue. Mais ce n'est pas que le raisin n'y atteigne plus sa maturité, mais seulement parce que le bon marché des vins de Bordeaux sur la côte rend ses produits de plus en plus insignifiants. Ainsi nous avons sous nos yeux l'expérience de la disparition d'un ancien vignoble et des causes qui amènent sa destruction. Mais une autre cause a agi bien plus puissamment encore pour abolir dans le nord la culture de la vigne, c'est l'adoption du cidre en Normandie, et le perfectionnement de l'art de la fabrication de la bière de Flandre. Rozier prétend, dans son *Cours d'Agriculture,* que le cidre a été introduit en Normandie vers l'an 1300, et qu'il y était venu de l'Espagne par la Biscaye où les Arabes l'avaient importé. Cette tradition est douteuse, et les auteurs des VIIe et VIIIe siècles semblent avoir parlé de cette boisson. Nous n'avons pas pu pousser bien loin nos recherches à cet égard, et c'est un sujet d'érudition agricole que nous recommandons aux hommes spéciaux. Mais il est bien certain au moins que ce n'est que fort tard que les plantations de pommiers ont pris une extension assez grande pour faire du cidre une liqueur populaire ; et alors le climat de la Normandie lui étant très-approprié, cet arbre s'alliant mieux que la vigne avec les autres cultures, et surtout avec celle des prairies, il n'est pas étonnant que celle-ci ait cédé progressivement la place à son nouveau rival.

» Quant à la bière, ce fut longtemps un breuvage nécessaire, sans doute, pour suppléer dans le nord aux autres boissons fermentées; mais faite en petit, par de mauvais procédés, la plupart du temps sans houblon, sa boisson n'avait aucun agrément. L'un de nous a bu de ces bières de ménage en Po-

logne, et il faut toute la répugnance qu'inspirent les mauvaises eaux pour se réduire à leur usage. Mais quand le développement de la richesse de la Flandre amena celui des arts; quand les brasseries s'établirent et que l'on obtint de la bonne bière à bon marché, elle l'emporta sans peine sur les vins aigrelets et faciles à tourner que l'on recueillait, dit-on, jusqu'à Gembloux, à Liége et à Louvain.

» Maintenant supprimez le cidre, substituez la mauvaise cervoise à la bière, fermez la mer et détruisez les routes de terre, et dites-nous si l'on n'essayera pas de nouveau de faire une liqueur vineuse avec le fruit de la vigne qui mûrit dans tous ces pays, au point de pouvoir être mangé, et qui fournirait par la fermentation de très-mauvais vins sans doute, mais qui serait aussi utile aux habitants que les vins de groseille, de myrtille, de sorbes, et tant d'autres boissons populaires qui, sans avoir les qualités du fruit de la vigne, ont tous les défauts du vin obtenu de ce fruit parvenu à une maturité imparfaite.

» Dans un très-bon article inséré dans le *Journal d'Agriculture pratique*, au sujet du Mémoire de M. Fuster, un de nos bons météorologistes, M. Martins. examine la valeur des éloges donnés aux vins des environs de Paris dans le fabliau de la bouteille de vin, de d'Andely, et il n'a pas de peine à faire voir qu'après avoir excommunié les vins du Maine, de la Normandie, et tous ceux qui viennent par-delà l'Oise, l'auteur donne le prix à ceux du centre et du midi de la France, quoique le vin d'Argenteuil se présentât *sans rougir*, dit-il, en concurrence avec ses rivaux. Il montre aussi que le prétendu vin de Surène, que buvait Henri IV, est un vin des environs de Vendôme, nommé *Suren*, vin blanc très-agréable à boire. Nous abrégeons donc notre discussion sur ce qui concerne la qualité des vins du nord, renvoyant à celle de M. Martius, que nous ne pourrions que répéter.

» La rétrogradation de l'olivier dans le midi tient à des causes absolument semblables à celles qui ont fait rétrograder la vigne dans le nord. Partout où on a voulu conserver cet arbre, il parvient à la limite qui lui était assignée dans les plus anciens écrits. Ainsi Olivier de Serres dit qu'il s'étend jusqu'à Valence, et aujourd'hui encore on le voit à Beauchatel, sur la rive droite du Rhône, à 16 kilomètres au sud de cette ville. Sa retraite n'aurait donc pas été bien considérable. Mais si les saisons l'ont trouvé inébranlable sur le terrain qu'il avait une fois occupé, si ses conditions météorologiques sont restées les mêmes, des cultures rivales et le progrès de la civilisation ont bien changé ses conditions économiques. Quand on manquait de routes et que les transports se faisaient à dos de mulet, on devait attacher un très-grand prix à la

production de l'huile, qui représente sous le même volume une valeur beaucoup plus grande que celle du vin. La construction des routes, le perfectionnement de la navigation a changé les rapports de la culture de l'olivier et de celle de la vigne; mais c'est surtout le mûrier qui a été le plus grand ennemi de l'olivier. Les mûriers, mieux cultivés, ont produit plus de feuilles; l'éducation des vers à soie a été plus soignée et a donné de plus grands produits; la filature et le moulinage perfectionnés ont fourni de la soie d'un plus haut prix; enfin le développement de luxe l'a fait rechercher de toutes parts. Aussi, après chaque mortalité des oliviers, et ce siècle en a déjà présenté deux (1819-1820 et 1829-1830), leurs propriétaires ont mis en délibération s'il n'était pas possible de substituer la vigne ou le mûrier à un arbre qui présentait tant de chances, et dont les rejetons n'entreraient en produit que longtemps après les arbres qu'on pourrait leur substituer. Les conclusions ont souvent été fatales à l'olivier, et voilà la véritable cause de sa retraite vers la mer qui l'a apporté; et comment, si les habitants du midi ne perfectionnent pas sa culture, quand tout se perfectionne autour de lui, il finira par disparaître du sol de la France.

» Mais si l'on a pu conserver l'olivier en Provence, quoiqu'il n'y eût qu'une vie moyenne de quarante-deux ans; si les calculs ont prouvé à leurs possesseurs que ses produits pouvaient supporter de telles chances, même aujourd'hui, au milieu de la concurrence de tant d'autres huiles, serait-il si difficile de montrer qu'il ne faudrait pas de circonstances très-extraordinaires pour qu'on pût y cultiver aussi l'oranger en pleine terre, sans supposer aucun changement de climat?

» L'olivier et l'oranger frappés quelquefois dans leurs rameaux par des dégels qui suivent des gelées de $-9°$ pour le premier arbre, de $-6°$ pour le second, n'ont éprouvé de ces catastrophes, qui les ont privés de leur tronc, que quand l'hiver a donné un minimum de $-13°$ ou $-14°$ pour l'olivier, et de $-10°$ pour l'oranger. M. Martius observe, dans l'article dont nous avons parlé, que de 1823 à 1842, le thermomètre n'est descendu qu'une fois à $-10°$ à Marseille, et que de 1800 à 1819, il n'atteignit jamais ce degré. Ainsi les orangers plantés en pleine terre à Marseille auraient péri deux ou trois fois depuis le commencement du siècle; ceux d'Hyères n'ont gelé qu'une fois. En compulsant la liste des hivers du XVIII[e] siècle, on voit que les orangers seraient morts six fois: c'est donc une vie moyenne de dix-sept ans qu'ils auraient dans cette position.

» Mais si un jeune oranger planté n'a pas donné de grands produits à dix-sept ans, il n'en est pas de même de celui qui repousse des racines

vigoureuses restées vivantes après la mort du tronc; il porte de nouveau dès la cinquième ou sixième année de sa repousse. Si donc la valeur des oranges remontait au taux où on l'a vue, si celle de ses fleurs était encore au prix que la concurrence des orangers du Levant et de l'Espagne est venue réduire, il pourrait être avantageux de cultiver l'oranger à Marseille et en Roussillon, malgré les chances de mortalité. Or, voilà la situation qui s'est rencontrée au moyen âge, et qui, étant changée par les progrès des communications entre les nations, a fait disparaître l'oranger, comme elle tend à déprécier et à faire diminuer la culture de l'olivier dans la France méridionale.

» Nous avons passé en revue les principaux arguments de M. Fuster, et nous devons nous arrêter ici. Sans nier qu'il puisse y avoir eu des changements périodiques de climat en France, votre Commission a pensé que cet auteur n'en avait établi ni l'existence ni la durée.

» M. Fuster a déjà été signalé avantageusement à l'Académie par un Rapport de notre ancien collègue, M. Double, à l'occasion d'un bon travail sur la météorologie appliquée à la médecine, qui a reçu votre approbation. Dans le Mémoire qui vient de nous occuper, il a fait preuve de beaucoup d'érudition et d'un esprit louable de recherches. Nous ne voudrions pas que le jugement que nous portons sur le résultat de son travail pût le décourager et l'empêcher de persévérer dans ses études. Il y a dans nos vieux historiens une abondante source d'instruction à exploiter, et si les faits qu'ils présentent sont réunis avec méthode, ils offriront le tableau presque complet du caractère des années qui se sont écoulées au moins depuis le XVe siècle. Nous protestons donc contre la pensée que nous avons pu condamner ici l'érudition appliquée à l'histoire des sciences physiques; nous croyons au contraire qu'elle peut devenir un auxiliaire très-utile, en l'absence de matériaux plus exacts que l'on ne possède que depuis trop peu de temps.

» Votre Commission vous propose de remercier M. Fuster de sa communication, et de l'engager à poursuivre ses recherches et l'exécution de la tâche qu'il s'était imposée, celle de présenter les faits météorologiques que renferment les historiens depuis les premiers temps historiques de la France. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Mémoire sur les combinaisons de deux nouvelles bases alcalines contenant du platine; par* M. Jules Reiset. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Regnault.)

« J'ai déjà eu l'honneur d'entretenir l'Académie (*Comptes rendus*, t. X, p. 871, et t. XI, p. 711) de quelques-unes des combinaisons dont je présente aujourd'hui une étude plus complète.

» J'ai fait voir que le protochlorure de platine et l'ammoniaque donnent naissance à un corps bien cristallisé, qui a pour formule

$$Az^2 H^6 Pt Cl + HO (*).$$

» Ce corps offre une composition qui le rapproche beaucoup d'une série particulière de combinaisons platiniques découvertes par M. Gros. Il peut, en effet, aider à les reproduire; mais il conduit également à deux séries de sels très-distincts, qui m'ont uniquement occupé. Ces recherches restent ainsi en dehors de celles qui ont été publiées par M. Gros, et qu'il avait d'ailleurs le désir de poursuivre.

» Avec un sel d'argent, le chlorure $Az^2 H^6 Pt, Cl$ donne un précipité de chlorure d'argent; la liqueur, filtrée et évaporée, laisse cristalliser un nouveau sel qui ne contient plus de chlore,

$$Az^2 H^6 Pt Cl + Ag O A = Cl Ag + Az^2 H^6 Pt O, A.$$

» C'est ainsi que l'on obtient

Le sulfate $Az^2 H^6 Pt O, SO^3$;
Le nitrate $Az^2 H^6 Pt O, Az O^5$.

Ces sels sont neutres, sans action sur les couleurs végétales, et cristallisent avec la plus grande facilité.

» On isole aisément la base de ces sels en traitant convenablement par de l'eau de baryte le sulfate $Az^2 H^6 Pt O, SO^3$. Dès l'addition des premières gouttes de baryte, on obtient un précipité de sulfate de baryte, et la liqueur devient fortement alcaline, sans dégagement sensible d'ammoniaque, même

(*) $Az^2 H^6 = 2 Az H^3$.

par une ébullition prolongée; la lessive, évaporée à l'abri du contact de l'air, et portée dans le vide sec, se prend en une masse d'aiguilles cristallines d'un blanc opaque après complète dessiccation.

» Dans cet état, la base isolée contient 1 équivalent d'eau qui ne peut lui être enlevé qu'en la combinant avec les acides

$$Az^2 H^6 Pt O, HO,$$ base isolée et desséchée dans le vide.

Cette base est énergiquement alcaline et caustique; elle peut, jusqu'à un certain point, être comparée avec la soude et la potasse; comme ces deux alcalis, elle est déliquescente, se combine rapidement avec l'acide carbonique pour former un carbonate $Az^2 H^6 Pt O, CO^2 HO$, et un bicarbonate $Az^2 H^6 Pt O, 2(CO^2) HO$, moins soluble que le carbonate neutre; elle déplace l'ammoniaque de ses combinaisons, et peut s'employer comme la potasse dans le procédé de M. Trommer, pour découvrir une trace de sucre de raisin avec l'oxyde de cuivre.

» L'action de la chaleur sur la base isolée est très-remarquable; à 110 degrés elle fond, se boursoufle considérablement en perdant les éléments d'un équivalent d'oxyde d'ammonium $Az H^3 HO$, et devient $Az H^3 Pt O$, masse grisâtre entièrement insoluble dans l'eau et l'ammoniaque, donnant avec les acides des composés insolubles et détonants.

» Chauffé en un seul point vers 200 degrés, ce corps devient incandescent et continue à brûler hors du foyer, en faisant entendre un bruit pareil à celui du nitre sur des charbons. Ce phénomène n'a lieu qu'au contact de l'air; l'ammoniaque rencontre alors de l'oxygène et se brûle à la faveur d'un *corps catalytique*, le platine métallique, poreux comme de la mousse de savon.

» En vase clos ou dans le vide, la base chauffée à 200 degrés ne devient point incandescente; elle se décompose tranquillement, en donnant de l'eau, de l'ammoniaque et du platine métallique; le gaz dégagé est de l'azote pur.

» Pendant une des phases de cette décomposition, il se forme, sans aucun doute, un *azoture de platine* qui donne ensuite l'azote. L'équation suivante rend très-bien compte de la réaction :

$$3 (Az H^3 Pt O) = Pt^3 Az + H^3 O^3 + Az^2 H^6.$$

» La quantité d'azote recueilli a toujours été parfaitement en harmonie avec ce mode de décomposition, qui démontre l'existence de l'azoture de

platine $Az\,Pt^3$, correspondant à l'ammoniaque $Az\,H^3$; mais il est très-instable, et j'ai vainement essayé de l'isoler.

» On prépare facilement l'iodure et le bromure de la base par double décomposition, avec le sulfate $Az^2H^6PtO\,SO^3$ et le bromure ou l'iodure de barium.

» L'iodure Az^2H^6PtI cristallise en cubes; sa dissolution bouillante dégage 1 équivalent d'ammoniaque AzH^3, et il se dépose en même temps une poudre jaune $Az\,H^3\,PtI$, correspondante au sel de Magnus.

» Le bromure Az^2H^6PtBr cristallise en cubes, et n'éprouve pas, par l'ébullition, la même transformation que l'iodure.

» J'ai essayé de combiner directement l'acide cyanhydrique avec la base; j'ai toujours obtenu du cyanhydrate d'ammoniaque et un précipité blanc cristallin $Az\,H^3\,Pt, Cy$. Ce sel prend place à côté du sel de Magnus dans la série qui ne renferme qu'un seul équivalent d'ammoniaque combiné à l'oxyde de platine.

» Le sulfate et le nitrate de cette deuxième série s'obtiennent en faisant bouillir, avec un sel d'argent, l'iodure $Az\,H^3\,Pt\,I$. La réaction est alors très-nette

$$AzH^3PtI + AgOA = IAg + AzH^3PtOA.$$

Ces sels cristallisent moins facilement que ceux de la première série; ils rougissent fortement la teinture de tournesol.

» Le nitrate $Az\,H^3\,Pt\,O\,Az\,O^5$ ne contient pas d'eau.

» Le sulfate en retient 1 équivalent qu'on ne peut lui enlever, $Az\,H^3\,Pt\,O, SO^3, HO$.

» Quelques gouttes d'acide chlorhydrique ou d'un chlorure, versées dans un sel de cette série, y produisent, au bout de quelques instants, un précipité cristallin d'un beau jaune isomère du sel de Magnus, $Az\,H^3\,PtCl$, et qui donne, comme lui, en se dissolvant dans l'ammoniaque, les cristaux $Az^2\,H^6\,Pt\,Cl$.

» Le sel vert de Magnus, insoluble dans l'eau, peut être transformé en son isomère jaune, soluble dans l'eau bouillante. En effet, ce sel vert se dissout à la longue dans une solution concentrée et bouillante de nitrate ou de sulfate d'ammoniaque; par le refroidissement se précipitent de belles paillettes jaunes exactement de même composition que le sel vert de Magnus $Az\,H^3\,PtCl$.

» On comprend combien de réactions nouvelles il sera possible d'obtenir avec des corps aussi stables et aussi faciles à préparer. J'ai déjà étudié deux

combinaisons intéressantes que peuvent donner le bichlorure de platine et le chlorure Az^2H^6PtCl.

» En versant du bichlorure de platine dans une solution du chlorure Az^2H^6PtCl en excès, on obtient un précipité abondant d'un vert olive. Dans ce cas, un seul équivalent de bichlorure de platine est uni à 2 équivalents du chlorure Az^2H^6PtCl, et ce précipité vert a pour formule

$$PtCl^2, 2(Az^2H^6PtCl).$$

» Au contact d'un excès de bichlorure de platine, le précipité vert se transforme immédiatement en une poussière rouge tripoli peu soluble et cristalline; dans ce sel 1 équivalent de bichlorure de platine est combiné à un seul équivalent du chlorure Az^2H^6PtCl. La formule du sel rouge tripoli est $PtCl^2, Az^2H^6PtCl$.

Première série.

Az^2H^6PtO, HO, base isolée;
Az^2H^6PtO, SO^3, sulfate;
Az^2H^6PtO, AzO^5, nitrate;
Az^2H^6PtO, CO^2HO, carbonate;
$Az^2H^6PtO, 2(CO^2)HO$, bicarbonate;
$Az^2H^6Pt, Cl + HO$, chlorure;
Az^2H^6Pt, Br, bromure;
Az^2H^6Pt, I, iodure;
$Az^2H^6Pt, Cl + PtCl^2$, sel double rouge;
$2(Az^2H^6Pt, Cl) + PtCl^2$, sel double vert.

Deuxième série.

AzH^3PtO, obtenu en chauffant Az^2H^6PtO, HO;
AzH^3PtO, AzO^5, nitrate,
AzH^3PtO, SO^3, HO, sulfate;
AzH^3Pt, I, iodure;
AzH^3Pt, Cy, cyanure;
AzH^3PtCl, chlorure sel vert de Magnus et son isomère jaune.

» Sauf le cyanure et le AzH^3PtO, obtenu en chauffant à 110 degrés la base Az^2H^6PtO, HO, tous les sels de la deuxième série se dissolvent dans l'ammoniaque et reproduisent ceux de la première série.

» De même, en chauffant convenablement certains sels de la série à 2 équivalents d'ammoniaque, on obtient le sel correspondant dans la série à un seul équivalent. C'est ainsi qu'à 250 degrés le chlorure Az^2H^6PtCl perd

1 équivalent d'ammoniaque AzH^3, et se transforme en une poudre jaune isomère du sel de Magnus AzH^3PtCl.

» Les deux séries qui viennent d'être décrites établissent d'une manière certaine l'existence de deux bases nouvelles qui renferment du platine. Chacune de ces bases a été soumise à des épreuves qui ne laissent aucun doute sur son alcalinité et sur l'association permanente de tous les éléments qui la constituent. Dans l'une d'elles, Az^2H^6PtO, cette alcalinité surpasse en énergie l'oxyde de platine, l'oxyde d'ammonium lui-même; c'est presque de la potasse. Quelle idée peut-on se faire de bases ainsi constituées?

» Il est impossible de trouver ici dans l'ammoniaque un rôle qui l'assimile à l'eau, suivant la théorie appliquée par M. Robert Kane aux principales combinaisons des oxydes métalliques avec l'ammoniaque. M. Berzelius suppose que l'acide se trouve combiné avec l'oxyde d'ammonium, et que ce sel est ensuite intimement uni à une combinaison particulière de platine qu'il appelle *copule*. Il représente ainsi le sulfate de la base par $AzH^3\,HOSO^3 + \underbrace{AzH^2\,Pt}_{\text{copule}}$.

» Sans prétendre fixer d'une manière définitive la constitution de ces différents composés, il nous semble que l'on peut s'en rendre compte d'une manière plus simple en admettant que l'ammoniaque se combine intimement avec l'oxyde de platine pour former deux bases particulières. Cette combinaison, dans le cas du platine, offre une fixité remarquable; avec les autres oxydes métalliques, au contraire, l'ammoniaque donne en général des produits instables, et ne reste combinée que sous l'influence d'acides énergiques. On arrive sans peine à comprendre avec ce fait d'association, que 1 ou 2 équivalents d'ammoniaque, et quelquefois plus, peuvent s'ajouter à un même oxyde pour constituer des bases. C'est absolument ainsi que l'eau, en s'unissant aux oxydes, peut former des bases différentes de l'oxyde produit par l'union simple du métal avec l'oxygène.

» Dans son travail important sur l'acide iodique libre et combiné (*Annales de Chimie et de Physique*, t. IX, 3e série), M. Millon a développé ce point de vue pour les oxydes de calcium, de magnésium et de cuivre, et il nous semble que cette idée doit s'appliquer complétement aux combinaisons ammoniacales.

» Ainsi, en se groupant avec l'eau, avec l'ammoniaque, avec l'ammoniaque et l'eau, et quelquefois avec lui-même, un oxyde peut former les bases suivantes, capables de saturer un seul équivalent d'acide A.

AzH^3MO, AzH^3HO, AzH^3PtO; . . . .

Az^2H^6MO, Az^2H^6PtO, Az^2H^6CuO; . . . .

$3(AzH^3)NiO\,4HO + CrO^3$, chromate de nickel ammoniacal analysé par MM. Malaguti et Sarzeau.

$CaO\,HO + Io^5$, iodate de chaux;

$MgO\,4HO + Io^5$, iodate de magnésie;

$3MgO + 3Io^5$, triiodate de magnésie correspondant au triiodate de potasse;

$CuO\,HO + Io^5$, iodate de cuivre, première forme;

$3CuO + Io^5$, iodate de cuivre, deuxième forme;

$6CuO + Io^5$, iodate de cuivre, troisième forme.

» Une étude plus complète des combinaisons ammoniacales et des différents états d'hydratation des oxydes métalliques, conduira certainement à réduire le nombre considérable de bases que cette manière de voir présente au premier aspect. »

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *Observations sur l'organogénie de la fleur, et en particulier de l'ovaire chez les plantes à placenta central libre; par* **M. P. Duchartre.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Ad. Brongniart, Richard, Gaudichaud.)

« L'existence d'un placenta central libre chez quelques familles de plantes est une question très-importante pour l'explication morphologique de l'ovaire; les Primulacées présentent le type de cette organisation; or le placenta central des Primulacées a été envisagé de deux manières principales : les uns, et ce sont incontestablement les plus nombreux, ont admis que cet organe ne devient libre au centre de l'ovaire que par les progrès de l'accroissement et par la rupture d'un filet terminal primitivement continu au style; les autres ont cru que le même placenta ressemble à celui des Caryophyllées, et que des cloisons le rattachent d'abord aux parois ovariennes. J'ai cru que l'organogénie seule peut donner la solution de cette importante question. J'ai suivi la série des phénomènes organogéniques que présentent la fleur et surtout l'ovaire chez les Primulacées et chez les familles qui se rapprochent de ces plantes quant à la nature et à la disposition de leur placenta. Voici, en peu de mots, le résultat de mes observations :

» 1°. La fleur se montre d'abord, comme de coutume, sous la forme d'un petit globule un peu déprimé, celluleux et homogène. Bientôt la portion basilaire de ce globule se renfle en un bourrelet périphérique continu, qui ne tarde pas à se relever à son bord libre de cinq petits festons; c'est là le calice naissant. J'insiste sur la continuité primitive du calice naissant, parce que c'est là un fait important de plus contre l'opinion de M. Schleiden, et que ce fait vient s'ajouter à ceux que j'avais déjà fait connaître en diverses circonstances, d'après des boutons observés dès la plus extrême jeunesse, et qui ne permettent pas d'admettre la théorie du savant allemand relativement à l'organogénie des enveloppes florales gamophylles.

» 2°. Peu après l'apparition du calice, la masse centrale de la jeune fleur se renfle en cinq mamelons arrondis, alternés aux festons calicinaux; ce sont les étamines naissantes. Ces mamelons sont devenus déjà assez saillants lorsque la corolle commence à paraître sous la forme d'un bourrelet qui les entoure à leur base du côté extérieur, de manière à ne pouvoir être regardée que comme une sorte de dépendance ou de dédoublement de l'androcée. La corolle est donc ici postérieure aux étamines.

» 3°. L'époque de l'apparition de la corolle n'a jamais été réduite à une seule loi générale sans que l'on pût citer autant de faits contre que pour cette loi. D'après diverses observations, que je ne trouve pas assez nombreuses encore pour oser énoncer un principe général, mais qui me permettent néanmoins de pressentir ce principe, je crois avoir reconnu qu'en général la corolle est de formation antérieure aux étamines lorsqu'elle alterne régulièrement avec elles; tandis qu'elle leur est postérieure, ou tout au plus à peu près contemporaine, lorsqu'elle leur est opposée (Primulacées, Malvacées), ou lorsque, la fleur étant diplostémone, cette enveloppe florale se montre dans des relations analogues avec l'un des deux verticilles staminaux (Caryophyllées).

» 4°. Le pistil commence à s'indiquer presque en même temps que la corolle. Il se montre d'abord sous la forme d'un bourrelet circulaire entourant un petit enfoncement dont le fond se relève en un mamelon arrondi. Le bourrelet est le commencement des parois ovariennes; le mamelon central est le placenta naissant. Le développement de ces deux parties marche parallèlement; le bourrelet primitif s'élève, s'élargit d'abord pour se resserrer ensuite en dessus : par là il forme un petit cône tronqué, largement ouvert à sa troncature. Le mamelon placentaire s'élève, se renfle progressivement, et forme bientôt un petit corps ovoïde qui remplit le jeune ovaire : ce corps est par-

faitement lisse à sa surface, et son extrémité arrive près de l'ouverture du petit cône ovarien. C'est là la première période de l'histoire organogénique du pistil.

» 5°. La deuxième période commence avec la formation du style et l'apparition des ovules. Le petit cône ovarien que nous venons de voir formé se relève à son extrémité ouverte, et s'allonge en un tube dont l'orifice supérieur s'épaissit plus tard à son bord et forme enfin le stigmate. De son côté, le placenta se recouvre, dans sa portion inférieure, de petits mamelons qui ne sont que les ovules naissants, tandis que sa portion supérieure et stérile reste nue. A partir de cet instant, les ovules passent par la série de phénomènes que l'on connaît déjà, et à travers lesquels il semble dès lors inutile de les suivre ici. L'extrémité supérieure et stérile du placenta reste parfois très-courte et sous forme d'un simple mamelon obtus sur lequel même les ovules, en grossissant, empiètent quelque peu; ailleurs, elle s'allonge peu à peu en un petit cône émoussé, qui entre à peine dans la base élargie du canal stylaire; ailleurs enfin, son allongement se continue jusqu'à l'épanouissement de la fleur, et on la voit se prolonger en un cône aigu ou en un petit filet qui pénètre peu à peu dans la portion inférieure du canal du style. Il est clair que, même dans ce dernier cas, le seul qui ait pu donner naissance à l'opinion la plus répandue, le petit filet qui termine le placenta est de formation tardive; qu'il reste toujours libre, logé dans le sac du style comme dans une gaîne, et que si jamais il y avait adhérence entre ce filet et la gaîne stylaire, ce ne serait que par une sorte de greffe sans importance.

» 6°. La végétation du placenta ne reste pas toujours parallèle à celle des feuilles carpellaires; parfois elle est plus rapide, et l'on voit alors cet organe saillir au dehors du jeune ovaire; les parois de celui-ci sont même quelquefois très en retard, au point de laisser le jeune placenta à nu.

» 7°. La nature axile de ce placenta, généralement admise du reste, est démontrée par sa structure, son mode de végétation, sa faculté de devenir prolifère. J'ai, en effet, observé sur le *Cortusa Mathioli* deux monstruosités dans lesquelles le placenta, après avoir donné une première génération d'ovules, se terminait par une petite fleur *complète,* entièrement enfermée dans l'ovaire de la fleur-mère.

» La portion supérieure et stérile du placenta, dans les fleurs normales, se montre dépourvue de vaisseaux.

» 8°. J'ai reconnu une nature et un mode d'accroissement analogues dans le placenta des Myrsinées, soit dans la tribu des Ardisiées, soit dans celle des

Théophrastées. Enfin les Santalacées me semblent venir aussi se ranger dans la catégorie des deux familles précédentes.

» Il est donc prouvé par l'étude des phénomènes organogéniques que, chez les Primulacées et chez les familles de plantes organisées sur le même type ovarien, le placenta se montre au centre de l'ovaire, libre et distinct depuis sa première apparition jusqu'à l'état de développement complet; que si jamais il présente une adhérence quelconque avec le style ou avec une partie quelconque de l'ovaire, c'est là un fait purement accidentel et qui n'a rien d'important, ni surtout de primitif. »

M. C. Desmarais soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Statistique de l'état actuel de la science expérimentale des faits d'instinct et d'intelligence des animaux*.

Après avoir passé en revue les travaux modernes qui se rapportent à cette question, et notamment ceux de MM. F. Cuvier, Flourens, Leuret, Lelut, Léon Dufour, l'auteur s'attache à fortifier par de nouveaux rapprochements la ligne de démarcation qui sépare les phénomènes de l'instinct de ceux de l'intelligence. Une autre partie de son travail a pour but de confirmer la remarque faite par M. Leuret, « qu'il ne faut pas attribuer à la forme qu'affecte la substance nerveuse encéphalique une trop grande importance », et que, du moment surtout où il s'agit de phénomènes instinctifs, la division de cette substance n'est pas un indice d'infériorité.

M. Chopineaux envoie un supplément à une Note qu'il avait précédemment adressée sur diverses questions concernant les *chemins de fer*. Ce supplément est accompagné d'une figure relative à une soupape de sûreté que l'auteur considère comme principalement applicable aux locomotives.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. Sauzay présente le modèle d'un appareil dont il avait précédemment adressé la description et qui a pour objet de maintenir constant le niveau de l'huile dans des lampes que la simplicité de leur construction permet de donner à un très-bas prix. A l'époque de sa première communication, l'auteur ne connaissait pas la lampe de Hooke, sur laquelle un des Commissaires, M. Babinet, a appelé depuis son attention, et qui offre, en effet, une application du même principe. M. Sauzay pense toutefois que, par la disposition de son flotteur à niveau constant et la facilité qu'on a pour le régler, la nouvelle lampe a sur l'ancienne des avantages marqués, et il croit devoir persister à

appeler le jugement de l'Académie sur un appareil dont il pense que l'emploi pourrait être fort utile aux classes peu aisées de la société.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

MM. Thillorier et Lafontaine adressent une Note sur des expériences destinées à démontrer l'existence du *fluide nerveux,* et certaines propriétés de ce fluide qui, suivant eux, agirait, dans des circonstances données, sur le galvanomètre.

(Commissaires, MM. Magendie, Chevreul, Becquerel, Pouillet, Dutrochet, Regnault.)

M. Agassiz demande que ses *Recherches sur les poissons fossiles* soient comprises dans le nombre des ouvrages admis à concourir pour le prix de Physiologie expérimentale fondé par M. de Montyon.

« La question du développement progressif des espèces, tant vivantes que fossiles, est, dit M. Agassiz, une question de physiologie générale que j'ai traitée expérimentalement, et d'une manière directe, sur une échelle beaucoup plus large qu'on ne l'avait fait jusqu'ici, puisque j'ai compris sous un même point de vue le développement individuel, la classification des espèces, les successions dans les formations géologiques, et les rapports de toutes les classes du règne animal entre elles. »

L'ouvrage de M. Agassiz est renvoyé à la Commission du prix de Physiologie expérimentale.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre annonce qu'une place d'examinateur permanent à l'École Polytechnique est devenue vacante, par suite de la nomination de M. Duhamel à la place de Directeur des études, et demande que l'Académie, conformément à l'ordonnance du 6 novembre 1843, lui présente une liste de candidats pour la place vacante.

(Renvoi à la Section de Géométrie.)

M. le Préfet de police demande communication du Rapport qui a été fait à l'Académie sur un procédé, proposé par M. Siret, pour la *désinfection des fosses d'aisance.*

CHIMIE. — *Sur plusieurs nouveaux sels formés par la réaction des acides sulfureux et azoteux sur les bases alcalines;* par M. E. FRÉMY.

« Dans un travail sur les acides métalliques formés par l'osmium, qui m'occupe depuis longtemps, et dont je ferai connaître prochainement les résultats à l'Académie, j'ai eu l'occasion d'examiner l'action de l'acide sulfureux sur des sels auxquels j'ai donné le nom d'*osmites*.

» J'ai reconnu que les osmites peuvent se combiner à l'acide sulfureux et former des composés nouveaux dans lesquels les propriétés de l'acide sulfureux paraissent dissimulées. J'ai eu l'idée d'étendre ces réactions, qui seront décrites avec détail dans mon Mémoire sur l'osmium, à des sels semblables aux osmites, tels que les *azotites*, les *phosphites*, etc.

» J'ai l'honneur d'annoncer aujourd'hui à l'Académie que lorsqu'on fait passer dans un grand excès de potasse un courant d'acide sulfureux et d'acide azoteux ou d'acide hypoazotique, la liqueur laisse déposer immédiatement de longues aiguilles soyeuses d'un sel de potasse qui est presque insoluble dans l'eau froide : ce sel contient un nouvel acide qui est formé d'oxygène, de soufre et d'azote. Il éprouve par la chaleur une décomposition caractéristique, car il se transforme en sulfate de potasse, en ammoniaque, et en sel ammoniacal volatil.

» Les sels de soude et d'ammoniaque peuvent se préparer directement comme le sel de potasse, sont solubles dans l'eau froide et cristallisent facilement. Leur dissolution faite à froid est neutre et ne précipite ni par les sels de baryte, ni par ceux de plomb; lorsqu'on la fait bouillir, elle devient fortement acide, et présente les réactions de l'acide sulfurique; la liqueur contient un sel ammoniacal.

» Je pense que les faits qui précèdent caractérisent suffisamment les nouveaux sels qui se forment dans la réaction des acides sulfureux et azoteux sur les bases. Ces corps viendront évidemment se placer à côté des nitro-sulfates de M. Pelouze. J'ai reconnu qu'en faisant varier les proportions d'acides sulfureux et azoteux, on pouvait obtenir des sels différents qui sont tous remarquables par leur stabilité et leurs belles formes cristallines.

» Mon but aujourd'hui était de prendre date pour un travail auquel j'ai été conduit accidentellement, et que je continuerai lorsque les recherches que j'ai entreprises sur l'osmium seront terminées. »

M. ROUX annonce qu'il a été chargé par M. BISCHOFF de présenter à l'Aca-

démie, pour le concours au prix de Physiologie expérimentale, un travail sur le développement de l'œuf dans l'espèce du chien. Ce travail, terminé depuis longtemps, n'a pu, en raison de l'absence de M. Breschet, qui devait le présenter, arriver avant la clôture du concours; M. Roux demande si, malgré ce retard involontaire de la part de l'auteur, le Mémoire ne pourrait pas être admis.

L'Académie n'ayant pas jugé que le Mémoire de M. Bischoff pût être admis autrement que pour un futur concours, M. Roux annonce qu'il renverra le travail à l'auteur, dont l'intention serait probablement d'y joindre de nouvelles observations, s'il se décidait à le présenter pour un autre concours.

M. **Pierquin** écrit relativement à un *cas de monstruosité* qu'il a observé chez un *fœtus humain*, et qu'il croit n'avoir pas encore été décrit. « Chez cet individu, qui est du sexe féminin et qui paraît être à terme, on observe un repli cutané qui, partant des bords supérieurs des pariétaux, s'élargit considérablement, puis se rétrécit et va se terminer en pointe vers la région lombaire, offrant dans son ensemble la figure d'un cerf-volant. » M. Pierquin offre d'envoyer ce fœtus à l'Académie, dans le cas où il paraîtrait digne d'attirer l'attention.

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

ERRATUM.

(Séance du 3 juin 1844.)

Page 1062, ligne 18, *au lieu de* 17 juin, *lisez* 17 mai.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans cette séance, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences, 1er semestre 1844; n° 23; in-4°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine; n° 17; 15 juin 1844; in-8°.

Annales de la Société royale d'Horticulture de Paris; mai 1844; in-8°.

Annales maritimes et coloniales; mai 1844; in-8°.

Voyages de la Commission scientifique du Nord en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Feroë, sous la direction de M. GAIMARD; 19e livr. in-fol.

Lettre sur la Syphilis; par M. RATIER; broch. in-8°.

Nouveau Forceps destiné à éviter le décroisement des branches; par M. TARSITANI; broch. in-8°.

FRANÇOIS RANCHIN, *professeur et chancelier de l'Université de Médecine de Montpellier; par* M. V. BROUSSONET. Montpellier, 1844. (Broch. in-8°.)

Types de chaque famille et des principaux genres de Plantes croissant spontanément en France; par M. PLÉE; 8e livr.; in-4°.

Journal de Médecine; juin 1844; in-8°.

Revue zoologique; par la Société cuviérienne; n° 5; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; juin 1844; in-8°.

La Clinique vétérinaire; juin 1844; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; juin 1844; in-8°.

Journal de la Société de Médecine pratique de Montpellier; juin 1844; in-8°.

Gazette médicale de Dijon et de la Bourgogne; n° 13, 2e année, 1844; in-8°.

Cenno di studj... *Recherches relatives au principe des Vitesses virtuelles; par* M. RICCARDI. Modène, 1842; in-4°.

Relazione... *Compte rendu des séances de l'Académie royale des Sciences, Lettres et Beaux-Arts de Modène, dans les années académiques* 1840-1841 *et* 1841-1842. Modène, 1843; in-8°.

Relazione... *Compte rendu des séances de l'Académie royale des Sciences, Lettres et Beaux-Arts, dans l'année académique* 1842-1843. Modène, 1843; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 23; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 65 à 67; in-fol.

L'Écho du Monde savant; nos 44 et 45.

L'Expérience; n° 362; in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — MAI 1844.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	763,45	+17,0		763,20	+19,3		762,57	+20,5		764,20	+13,8		+21,0	+ 7,4	Beau................	E.
2	765,13	+14,8		764,05	+17,9		763,18	+18,8		761,17	+14,8		+19,8	+ 9,0	Beau................	E.
3	758,60	+12,8		757,84	+12,0		757,31	+ 9,6		756,89	+ 9,9		+14,0	+ 8,0	Couvert.............	N. N. O.
4	757,37	+12,0		756,84	+15,1		756,31	+15,8		756,97	+13,4		+16,4	+ 6,8	Très-nuageux.........	N. N. E.
5	755,71	+12,6		755,10	+13,7		753,30	+16,6		752,82	+14,1		+17,1	+ 8,5	Couvert.............	N.
6	751,04	+15,7		750,38	+18,5		750,10	+20,3		750,34	+13,9		+20,6	+10,7	Nuageux.............	N.
7	751,30	+13,7		751,29	+18,9		750,89	+20,4		753,87	+13,8		+20,4	+10,5	Nuageux.............	N. O.
8	755,46	+15,2		755,17	+20,0		754,34	+20,9		755,41	+14,6		+21,7	+ 9,5	Vaporeux............	O. N. O.
9	756,15	+15,9		755,48	+19,4		755,21	+20,3		756,33	+16,1		+20,6	+ 9,4	Beau................	N. N. O.
10	757,04	+15,1		756,24	+17,4		755,33	+18,2		755,15	+14,1		+19,1	+ 9,4	Nuageux.............	O. N. O.
11	754,30	+12,2		754,37	+13,2		753,91	+14,9		755,65	+10,8		+15,1	+ 8,9	Couvert.............	N. N. O.
12	758,82	+13,7		758,83	+14,9		758,31	+19,9		761,00	+14,1		+20,7	+ 9,0	Couvert.............	N.
13	763,48	+14,8		763,32	+17,5		762,61	+19,3		763,54	+15,4		+19,8	+10,3	Beau................	N. N. E. fort.
14	763,68	+14,1		763,34	+17,2		762,29	+19,6		761,70	+14,2		+19,8	+ 9,2	Beau................	N. N. E.
15	762,51	+11,6		760,75	+13,8		761,02	+12,0		761,81	+ 9,1		+14,7	+ 9,6	Nuageux.............	N. fort.
16	759,75	+11,2		758,06	+13,4		756,13	+15,8		754,92	+13,0		+16,2	+ 6,8	Beau................	N. fort.
17	753,11	+11,4		752,06	+14,3		750,50	+16,0		750,41	+ 8,8		+16,9	+ 7,0	Nuageux.............	N.
18	749,02	+ 6,4		748,79	+ 7,0		748,63	+ 7,9		748,36	+ 7,0		+ 7,9	+ 5,8	Pluie...............	N. E.
19	747,65	+ 7,9		748,54	+ 9,7		749,04	+10,3		750,48	+ 9,7		+10,2	+ 6,2	Couvert.............	N. N. E. fort.
20	749,72	+ 8,4		750,48	+ 8,2		750,92	+ 8,1		752,25	+ 7,4		+ 8,9	+ 7,3	Pluie...............	N. fort.
21	752,46	+ 8,2		753,13	+ 8,7		753,90	+ 9,8		757,28	+ 6,6		+ 9,9	+ 6,5	Pluie...............	N. O.
22	759,40	+13,1		758,81	+16,6		757,95	+18,4		758,00	+13,3		+18,8	+ 3,8	Nuageux.............	N. N. O.
23	756,34	+14,0		755,60	+18,6		754,78	+20,8		755,02	+15,5		+21,5	+10,0	Beau................	N. N. E.
24	754,14	+15,7		753,22	+17,5		752,02	+17,6		752,15	+13,0		+17,9	+10,4	Très-nuageux.........	N. E.
25	753,11	+11,9		753,01	+13,8		752,93	+13,5		755,26	+ 8,8		+15,0	+ 9,4	Couvert.............	N.
26	757,22	+ 9,2		757,11	+11,9		757,25	+11,1		758,42	+ 8,5		+12,2	+ 6,3	Très-nuageux.........	N. fort.
27	757,25	+ 9,7		756,22	+11,9		755,18	+11,4		754,84	+ 7,4		+13,0	+ 6,0	Pluie et grêle par moments.	N. E. fort.
28	751,83	+ 9,4		751,81	+10,3		751,70	+10,7		752,21	+ 9,5		+10,7	+ 8,0	Couvert.............	E. N. E.
29	752,68	+11,2		752,34	+14,1		752,15	+14,0		753,08	+11,4		+15,0	+ 9,0	Couvert.............	O. N. O.
30	754,86	+13,6		755,06	+14,9		754,82	+15,7		755,72	+12,6		+16,6	+10,4	Couvert.............	N. N. O.
31	755,82	+12,5		755,37	+15,9		753,77	+18,8		753,91	+15,0		+19,0	+ 9,1	Très-nuageux.........	N. N. E.
1	757,12	+14,5		756,56	+17,2		755,85	+18,1		756,31	+13,8		+19,1	+ 8,9	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	756,20	+11,2		755,85	+12,9		755,34	+14,4		756,01	+10,9		+15,0	+ 8,0	... Moy. du 11 au 20	Cour.. 7,822
3	755,01	+12,8		754,70	+15,4		754,22	+16,2		755,08	+12,2		+17,0	+ 8,9	... Moy. du 21 au 31	Terr.. 5,567
	756,08	+12,8		755,67	+15,2		755,11	+16,2		755,78	+12,3		+17,0	+ 8,6	... Moyenne du mois......	+ 12°,8